KCS 61 00 00 : 2018

하수관로공사

2018년 8월 3일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

하수관로 공사기준 체계

KCS 61 10 00 하수도공사 일반사항	
KCS 61 10 05 공통사항	`17.10
KCS 61 10 10 현장운영절차	`17.10
KCS 61 10 15 현장조사	`17.10
KCS 61 10 20 품질관리	`17.10
KCS 61 10 25 현장업무관리	`17.10
KCS 61 10 30 안전 및 환경관리	`17.10
KCS 61 10 35 구조물 및 하수관로 토공사	`17.10
KCS 61 10 40 콘크리트 공사	`17.10
KCS 61 10 45 포장공사	`17.10
KCS 61 10 50 부대공사	`17.10
KCS 61 20 00 하수도관부설 및 연결공사	
KCS 61 20 05 하수도관부설 및 연결공사 일반사항	`17.10
KCS 61 20 10 관의 취급, 운반 및 보관	`17.10
KCS 61 20 15 굴착 및 되메우기	`17.10
KCS 61 20 20 터파기 지보공	`17.10
KCS 61 20 25 기초공사	`17.10
KCS 61 20 30 하수도관 부설공	`17.10
KCS 61 20 35 하수도관 연결	`17.10
KCS 61 20 40 관로 검사 및 시험	`17.10
KCS 61 30 00 배수설비 공사	
KCS 61 30 05 공통사항	`17.10
KCS 61 30 10 배수관	`17.10
KCS 61 30 15 물받이	`17.10

KCS 61 30 20 연결관	`17.10
KCS 61 40 00 하수도 부속설비 공사	
KCS 61 40 05 하수도 부속설비 공사 일반사	`17.10
KCS 61 40 10 하수도 맨홀, 측구 및 표면배수시설 공사	`17.10
KCS 61 40 15 유지관리 모니터링 시스템	`17.10
KCS 61 50 00 펌프장 공사	
KCS 61 50 05 건축공사	`17.10
KCS 61 50 10 기계공사	`17.10
KCS 61 50 15 전기 및 계측제어 공사	`17.10
KCS 61 50 20 조경공사	`17.10
KCS 61 60 00 하수도 강우유출 오염부하 저감시설 공사	
KCS 61 60 05 하수도 강우유출 오염부하 저감시설공사 일반사항	`17.10
KCS 61 60 10 하수도 강우유출 오염부하 저감시설의 종류	`17.10
KCS 61 70 00 하수도 특수공사	
KCS 61 70 05 추진공사	`17.10
KCS 61 70 10 압송식 하수도공사	`17.10
KCS 61 70 15 진공식 하수도공사	`17.10
KCS 61 70 20 압력식 하수도공사	`17.10
KCS 61 70 25 하수도터널 공사	`17.10
KCS 61 80 00 하수도 유지관리공사	
KCS 61 80 05 하수도 유지관리공사 일반사항	`17.10
KCS 61 80 10 하수도 전체보수공법	`17.10
KCS 61 80 15 하수도부분,보강공법	`17.10
KCS 61 80 20 기존 암거보수 공법	`17.10

KCS 61 10 05 : 2017

공통사항

2017년 10월 27일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 10 05 공통사항

1. 일반사항

1.1 시방서의 적용

1.1.1 적용

(1) 이 시방서는 각종 하수관로공사의 재료, 시공 및 품질 등을 만족하기 위하여 요구되는 기본사항을 제시한 표준시방서이다.

(2) 하수관로공사의 시공과정에 필요한 기본사항 이외의 사항 및 세부사항에 대해서는 전문시방서와 공사시방서에서 제시하는 바를 따른다.

1.1.2 용어

(1) "발주자"라 함은 해당공사의 시행주체로서 시공자에 대한 계약당사자이며 시공주라고도 한다.

(2) "공사감독자(건설사업관리자)"라 함은 발주자와 감리계약에 의하여 현장에 상주하면서 시공자의 시공활동을 감독하는 건설사업관리용역업자의 감리원을 총칭한다. 발주기관이 직접 감독하는 공사에 대해서는 발주기관의 직원인 감독관 및 감독자가 공사감독자(건설사업관리자)에 대신한다.

(3) "시공자"라 함은 발주자로부터 공사를 도급받아 공사를 실시하는 발주자의 계약상대자이며 수급인이라고도 한다.

(4) "제작자"라 함은 공사에 사용할 제품을 제조 또는 제작하여 공급하는 제조업체 또는 제작업체를 말한다.

(5) "납품자"라 함은 공사에 사용할 제품을 공급하는 업체로서 납품업자 또는 공급업자를 말한다.

1.1.3 시방서의 분류

(1) 하수관로공사에 관련되는 시방서는 다음과 같다.

① 표준시방서

② 전문시방서

③ 공사시방서

(2) "표준시방서"라 함은 시설물의 안전 및 공사시행의 적정성과 품질확보 등을 위하여 시설물별로 정한 표준적인 시공기준으로서 발주자 또는 설계자가 공사시방서를 작성하는 경우에 활용하기 위한 시공기준을 말한다.

(3) "전문시방서"란 시설물별 표준시방서를 기본으로 모든 공종을 대상으로 하여 특정한 공사의 시공 또는 공사시방서의 작성에 활용하기 위한 종합적인 시공기준을 말한다.

(4) "공사시방서"란 표준시방서를 기본으로 하여 작성하되 공사의 특수성, 지역여건, 공사방법 등을 고려하여 기본설계 및 실시설계도면에 구체적으로 표시할 수 없는 내용과 공사수행을 위한

시공방법, 자재의 성능, 규격 및 공법, 품질시험 및 검사 등 품질관리, 안전관리, 환경관리 등에 관한 사항을 기술한 시공기준을 말한다.

1.2 관련법규 등

1.2.1 적용범위

(1) 이 시방서는 하수관로공사 표준시방서에 관련되는 제법규, 예규 및 기타 표준시방서 등을 예시하고 있으며, 시방서의 해석과 적용은 이에 따라야 한다.

(2) 다음에 나타낸 제법규, 예규 및 기타 표준시방서 등은 이 시방서에 인용됨으로써 규정 일부를 구성하거나 관련이 되는 표준이다. 발행년도가 표시된 것이 유효하지만 개정될 수 있으므로 최신판을 적용한다.

(3) 주요내용

① 제법규 (공사계약관계법, 공사운영관계법, 기타공사관계법)

② 예규 (계약관계예규, 공사표준시방서, 설계 및 시설기준, 기타공사관련 기준)

1.2.2 제법규

(1) 공사계약관계법

① 예산회계법

② 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법령

③ 지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법령

(2) 공사운영관계법

① 건설산업기본법령

② 근로기준법령

③ 산업안전보건법령

④ 건설기술진흥법령

⑤ 환경영향평가법령

⑥ 수질 및 수생태계 보전에 관한 법령

⑦ 대기환경보전법령

⑧ 소음·진동규제법령

⑨ 폐기물관리법령

⑩ 측량법령

⑪ 문화재보호법령

⑫ 시설물의 안전관리에 관한 특별법령

(3)기타 공사관계법

① 산업표준화법령

1.2.3 제규정

(1) 계약관계예규

① 공사계약일반조건

② 공사계약특수조건

③ 공사입찰유의서

④ 원가계산에 의한 예정가격작성 준칙

⑤ 내역입찰집행요령

(2) 공사 표준시방서

① 토목공사 표준일반시방서 (국토교통부)

② 콘크리트 표준시방서 (국토교통부)

③ 상수도공사 표준시방서 (환경부)

④ 하천공사 표준시방서 (국토교통부)

⑤ 도로공사 표준시방서 (국토교통부)부)

⑥ 도로교 표준시방서 (국토교통부)

⑦ 터널공사 표준시방서 (국토교통부)

⑧ 항만공사 표준시방서 (국토교통부)

⑨ 건축공사 표준시방서 (국토교통부)

⑩ 조경공사 표준시방서 (국토교통부)

⑪ 건축기계설비공사 표준시방서 (국토교통부)

⑫ 건축전기설비공사 표준시방서 (국토교통부)

⑬ 가설공사 표준시방서 (국토교통부)

(3)설계 및 시설기준

① 건축구조 설계기준 (국토교통부)

② 건축기계설비 설계기준 (국토교통부)

③ 구조물기초 설계기준 (국토교통부)

④ 지하공동구 내진 설계기준 (국토교통부)

⑤ 도로 설계기준 (국토교통부)

⑥ 도로교 설계기준 (국토교통부)

⑦ 조경 설계기준 (국토교통부)

⑧ 콘크리트구조 설계기준 (국토교통부)

⑨ 터널 설계기준 (국토교통부)

⑩ 댐 시설기준 (국토교통부)

⑪ 하천 설계기준 (국토교통부)

⑫ 상수도설계기준 (환경부)

⑬ 하수도설계기준 (환경부)

(4) 기타 공사 관련 기준

① 한국산업표준(KS)

② 한국전기공업협동조합 표준규격 (KEMC)

③ 건설공사 품질관리검사기준 (국토교통부)

2. 재료 : 해당사항 없음

3. 시공 : 해당사항 없음

KCS 61 10 10 : 2017

현장운영절차

2017년 10월 27일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 10 10 현장운영절차

1. 일반사항

1.1 계약 관련사항

1.1.1 적용범위

이 시방서는 산출내역서, 기성금 신청, 하자에 대한 조치, 내역계약의 검측 및 기성계산산정 등에 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 산출내역서
(2) 기성금 신청
(3)하자에 대한 조치
(4) 내역계약의 검측 및 기성계산기준

1.1.3 산출내역서

계약체결시 제출하여 승인되고, 계약서에 첨부된 공사비 내역서

1.1.4 기성금 신청

(1) 기성금 신청은 산출내역서와 같은 서식으로 요구된 부수를 작성하여 제출한다.
(2) 지급기간 : 계약서에 지정된 기간
(3)공사예정공정표 : 지급기간의 말일 현재로 갱신된 공정표

1.1.5 하자에 대한 조치

(1) 명시된 요건에 합치하지 않는 공사의 전부 또는 일부분은 대체하여야 한다.
(2) 발주자의 견해로 하자 있는 공사를 제거 대체하는 것이 불가능한 경우는 발주자가 적절한 시정을 지시하거나 해당 부분의 기성금액을 조정하게 된다.

1.1.6 내역계약의 검측 및 기성계산기준

(1) 공사감독자(건설사업관리자)는 기성계산을 위해서 시공자가 수행한 작업과 현장에 반입된 재료와 기기의 모든 수량을 검측한다. 달리 명시된 경우가 아니면, 모든 수량은 계약 도면에 명시된 치수를 사용해서 계산하여야 하며, 명시된 허용오차에 대한 여유는 고려하지 아니한다.
(2) 내역계약으로 실시되는 공사의 수량검측은 개별시방서에 달리 명시된 경우가 아니면 다음에 따른다.
① 질량에 의한 검측 : 질량으로 대가를 지급하는 철근, 형강, 주강, 기타 금속재 및 이들의 제작 등은 실제로 공급되어 사용된 재료의 종류와 수량에 대하여 저울을 사용하거나 제품자료에

게재된 질량으로 검측하여야 한다.

② 부피에 의한 검측 : 계약금액 내역서에 기재된 부피단위로 검측하며, 부피검측방법은 계약도면에 명시된 경우 또는 규정된 대로 설치되어 있거나 제거된 부피단위에 의한다.

③ 면적에 의한 검측 : 계약도면에 명시되었거나 규정된 면적단위로 검측하며, 면적검측방법은 규정된 것에 따른다.

④ 길이에 의한 검측 : 계약금액 내역서에 기재된 길이단위로 검측하며, 달리 명시된 경우가 아니면 검측할 부분 또는 공사는 설치되어 있는 품목의 중심선에서 측정한다.

⑤ 총액항목의 검측 : 총액항목은 계약금액 내역서에 기재되어 있거나 명시된 대로 전체 품목 또는 작업이나 구조물의 단위에 대하여 검측하며, 총액항목에 대한 부분기성은 발주자가 승인하는 적절한 배분방법에 따라 결정한다.

(3) 시공자는 여기에 명시된 검측방법과 시공측량의 해당요건에 따라 수량 검측에 필요한 모든 장비, 근로자 및 측량보조원을 배정해서 공사감독자(건설사업관리자)의 검측을 지원하여야 한다.

(4) 기성금액은 완성된 공사를 위한 공급 및 설치에 투입된 노무, 제품, 공구, 장비, 설비 및 임시시설물, 운반, 용역 그리고 부대품, 가설 또는 설치, 일반관리비 및 이윤에 대한 완전한 보상을 포함한다.

(5) 각 비용항목에 적용되는 단가는 산출내역서의 단가를 적용한다.

1.2 공사예정공정표

1.2.1 적용범위

이 시방서는 시공자의 공사예정공정표의 작성, 제출 및 변경 등에 대한 절차적인 요건을 제시한다.

1.2.2 주요내용

(1) 서식
(2) 내용
(3)일정수정
(4) 자료제출

1.2.3 서식

(1) 공사의 주요활동은 막대도표로 일정을 나타내어야 하고, 매주 첫 작업일에 확인하여야 한다.
(2) CPM기법 등을 활용한 네트워크 분석체계를 갖추어야 한다.
(3)활동일람표의 순서 : 각 작업항목은 시작 시각의 순서에 따라 배열한다.
(4) 척도 및 간격 : 도표 표시와 수정을 위한 공간을 제공할 수 있도록 적절한 축척을 선택한다.

1.2.4 내용

(1) 공사예정공정표에 각 요소작업의 시작 및 완료일자와 함께 공사의 완료순서를 나타내어야 한다.
(2) 시방서의 시방번호에 따라 각 항목을 확인하여야 한다.

(3)분리된 단계 그리고 다른 필연적으로 집합된 작업활동을 확인하여야 한다.
(4) 작업의 각 단계에 관한 부분일정표를 제시하여야 한다.
(5) 전체 일정의 한계공정을 구분하여 부분일정을 제시하여야 한다.
(6) 일정에 회의 및 회합일자를 포함시켜야 한다.
(7) 공사예정공정표에 매달 마지막 날에 각 항목의 누가공정율과 완료된 작업의 전체 공정율을 나타내어야 한다.
(8) 시공자는 제품을 보관하고 제품을 확인하는 것을 포함하여 가공도, 제품자료 및 견본품에 관한 제출일정을 제시하여야 한다. 그리고 공사감독자(건설사업관리자)가 제출자료를 검토할 필요시간을 고려하여 최종판정일자를 나타내어야 한다.
(9) 공사감독자(건설사업관리자)가 제품과 제품의 보관을 확인할 수 있도록 반입날짜를 나타내어야 한다.

1.2.5 일정수정

(1) 제출날짜에 대한 각 활동의 진행과 각 활동의 예정된 완료일자를 나타내어야 한다.
(2) 사전제출, 공사범위의 주요변화 그리고 다른 변동사항으로 인하여 변경된 활동 등을 확인하여야 한다.
(3) 문제부분, 예상되는 지연 그리고 일정에의 영향을 명확히 하기 위해서 설명서를 제출하여야 한다. 시공자는 변경된 일정의 결과를 포함하여 조치 및 그것의 결과를 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 한다.

1.2.6 자료제출

(1) 분할계약의 각 시공자들의 작업을 조정하기 위하여 공사계약이 체결된 날로부터 20일 이내에 개략일정을 작성하여 제출하여야 한다. 공사감독자(건설사업관리자)의 검토에 의해 지시된 수정사항을 수용하여 변경한 일정은 7일 이내에 제출하여야 한다.
(2) 매월 기성금신청서와 함께 개정된 공사일정표를 제출하여야 한다.
(3) 시공자가 필요한 만큼의 복사본 부수에 공사감독자(건설사업관리자)가 보유하게 될 복사본 2부를 더하여 제출하여야 한다.

1.2.7 배부

개정된 일정표의 복사본은 공사현장사무소, 하도급시공자, 납품자 그리고 기타 관계자에게 배부하여야 한다.

1.3 자료제출

1.3.1 적용범위

이 시방서는 자료제출 또는 승인을 얻기 위하여 시공자가 발주자 또는 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출할 자료의 작성과 발송에 대한 일반요건과 절차에 관한 시방을 제시한다.

1.3.2 주요내용

(1) 초기제출자료
(2) 보완자료제출
(3) 시공자에 의한 검토
(4) 공사감독자(건설사업관리자)에 의한 검토
(5) 시공자의 책임

1.3.3 초기제출자료

(1) 필요한 제출자료들을 확인하고, 승인된 공사일정에 맞추어 각 제출 자료의 제출일자를 결정하여야 한다.
(2) 제출자료에는 다음 사항을 기재하여야 한다.
① 일자 및 개정 일자
② 계약명 및 계약번호
③ 시공자, 하도급시공자, 납품자, 제작자의 이름과 관련부문에 대하여 권한이 위임된 공사감독자(건설사업관리자)의 서명 및 날인
④ 설명서, 모델번호, 형번호, 일련번호에 의한 제품의 식별
⑤ 계약도면 및 시방서에 의한 자료의 식별
(3) 처리란에는 공사감독자(건설사업관리자)가 필요한 활동을 지시할 수 있는 충분한 공란을 두어야 한다.
(4) 제출자료는 미리 충분한 여유를 가지고 작성하여 관련작업이 시작되기 전에 공사감독자(건설사업관리자)로부터 승인을 받도록 하여야 한다.
(5) 공사감독자(건설사업관리자)는 제출자료를 수령한 후, 각 제출자료의 검토에 10일(공휴일 제외)내의 여유시간을 가질 수 있다.
(6) 제출자료에는 공사감독자(건설사업관리자)에게 제공되는 다음 사항을 포함한 복사본의 발송공문을 덧붙인다.
① 시공자의 이름, 주소 및 전화번호
② 제출문서의 번호 및 발송일자
③ 계약명 및 번호
④ 납품자, 제작자, 하도급시공자의 이름, 주소 및 전화번호
⑤ 계약도면 및 공사시방서를 포함한 자료의 확인
(7) 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출된 제출자료의 원본과 마찬가지로 변경사항을 포함한 제출자료가 다시 제출되었더라도 승인받지 않은 한, 승인된 제출자료의 변경은 인정되지 않는다.

1.3.4 보완자료제출

정확한 절차에 따라 시공자가 작성한 보완자료는 검토에 필요한 충분한 자료가 포함되어야 하며, 초기제출자료와 같은 요령으로 보완자료를 작성하여야 한다.

1.3.5 시공자에 의한 검토

공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하기 전에 모든 제출자료는 시공자가 검토하고, 승인된 각 항목의 날인 및 서명을 확인하여야 한다.

1.3.6 공사감독자(건설사업관리자)에 의한 검토

(1) 제출자료는 공사의 요건에 합치되는지 검토하여야 한다. 개별 항목의 검토는 그 항목이 속하는 전체에 대한 검토를 의미하지는 않는다. 이러한 검토는 제출자료의 정확성, 계약문서의 요건에 대한 제출자료의 합치성, 명시된 제품과 유사제품 및 구조물의 잔여분과의 합치성 또는 계약문서에 합치하는 계약의 이행에 대한 시공자의 책임을 면제시켜주는 것은 아니다.

(2) 날인, 처리란 표지, 서명과 일자가 쓰였는지를 점검하여야 한다.

(3) 공사감독자(건설사업관리자)는 계약문서에 따라 전반적인 합치성에 관하여 제출문서를 검토하며, 확인, 서명 및 일자를 기재한다. 제출자료의 1부는 시공자에게 돌려준다.

(4) 처리란 도장표시는 다음의 의미를 갖는다.

① 승인 표시는 허가를 나타내며, 모든 설명도 및 설명서가 계약문서의 개개요건에 합치함을 나타내는 것을 의미한다. 즉 예시하여 설명된 제품의 가공, 조립, 제조, 설치를 진행할 수 있고 제출자료를 다시 제출할 필요는 없다.

② 승인불가 표시는 불인정을 나타내며, 공사감독자(건설사업관리자)가 적절한 노력으로 제출자료를 시정할 수 없을 정도로 제출자료가 불충분함을 의미한다. 제출자료는 개정이 필요하며, 수정을 해서 다시 제출하여야 한다.

1.3.7 시공자의 책임

(1) 제출자료와 작업의 요건은 합치하여야 한다. 특히 한 작업의 여러 제출자료는 그 작업의 다른 제출자료들 및 다른 작업의 제출자료들과 합치하여야 한다는 것을 보증하는 것이 중요하다. 제출자료는 검토에 필요한 관련 자료들을 모두 갖추고 있음을 보증하여야 한다.

(2) 공사감독자(건설사업관리자)로부터 도면 및 관련 계산자료를 승인받는 것이 시공자가 도면 및 관련 계산자료상의 오류에 대한 책임 또는 일반사항이 도면과 함께 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출되어 계약변경으로 승인받기 전에는 계약문서의 일반사항에 대한 책임을 감면시켜주는 것이 아니다.

(3) 검토 후 제출자료의 배부 : 공사감독자(건설사업관리자)의 날인과 서명이 찍힌 승인된 제출자료는 시공자의 현장사무실 및 공사감독자(건설사업관리자)의 현장사무실에 배부하고, 관련 하도급 시공자, 납품자 및 제작자에게도 배부한다. 그리고 시공자의 작업원 중 관련자에게도 배부한다.

(4) 제출자료가 계약문서의 요건으로부터 위배되는 경우, 발주자에 대한 시공자의 책임은 발주자가 명확히 계약변경을 하여 승인하지 않는 한 발주자 또는 공사감독자(건설사업관리자)의 이탈사항을 포함하는 제출자료의 검토 및 승인으로 감면되지 않는다.

1.4 공사회의

1.4.1 적용범위

이 시방서는 착공전회의, 현장공사 준비회의, 공정회의 및 재시공회의에 관한 요건을 제시한다.

1.4.2 주요내용

(1) 작업조정 및 공사조건
(2) 시공측량
(3)회의

1.4.3 작업조정 및 공사조건

(1) 일정계획, 제출자료 및 여러 부문의 작업량은 적절하게 조정해서 독립적인 시공요소가 효율적이고 정연한 순서에 따라 설치될 수 있게 하여야 한다.
(2) 설비의 요건과 운전기기의 특성이 건물의 설비와 맞는지 확인하여야 하며, 기기의 설치·연결 및 가동에 대하여 독립적인 책임을 가진 여러 부문의 공사는 적절하게 조정하여야 한다.
(3) 도면에 선도로 명시된 기계공사와 전기공사의 공간요건, 지지물 및 설치는 적절하게 조정하여야 하며, 관, 덕트 및 배선은 될 수 있는 대로 근접해서 명시된 경로를 따르고 건축선에 평행하게 설치하여야 한다. 공간은 다른 설치공사나 유지관리 및 보수를 위해 접근이 용이하여야 한다.
(4) 달리 명시된 것이 없으면 마무리된 구역에서 관, 덕트, 배선 등은 공사물 내에 숨겨져야 하며, 부착물의 위치는 마무리공사와 맞추어 조정하여야 한다.
(5) 준공 또는 발주자가 입주, 점용 또는 사용하기로 지정된 공사부분을 위해 준비 중인 부분의 공사에 대한 마무리와 청소는 정결하여야 한다.
(6) 발주자가 입주 또는 사용 중에는 사용자의 활동에 지장을 적게 할 수 있도록 하자공사와 설계도서에 불합치한 공사의 보수를 위한 현장 접근이 가능하도록 조정하여야 한다.

1.4.4 시공측량

(1) 시공측량은 면허 있는 측량 및 지형공간 정보기사 또는 이와 동등한 경험과 능력이 있다고 인정되는 기술자가 수행하여야 한다.
(2) 시공자는 측량기준점과 인조점을 설치하고, 공사 중 보호하여야 한다.
(3) 측량기준표고는 발주자가 설정하여 도면에 나타낸 것으로 하여야 한다.
(4) 토지의 경계를 확인하고, 도면상의 치수 및 표고를 확인하여야 한다.
(5) 시공자는 시공측량을 수행하고, 인정된 측량기법을 활용해서 표고, 측선 및 수평을 설정하여야 한다.
(6) 현장평면도 1부를 제출하여야 하며, 측량 및 지형공간 정보기사는 공사의 표고와 위치가 설계도서와 합치한다는 것을 확인하고 서명하여야 한다.

1.4.5 회의

(1) 다음의 각종 회의는 공사의 규모, 현장의 사정을 고려하여 적절하게 이루어져야 한다.

(2) 착공전 회의

① 공사감독자(건설사업관리자)는 발주자와 협의하여 시공자가 착공계를 제출하기 전에 회의를 소집한다.

② 참석범위 : 발주자, 시공자 및 공사감독자 (건설사업관리자)

③ 토의 의제

가. 공사계약시행

나. 이행보증서 및 보험증서 등 제출

다. 설계도서배포

라. 제품일람표, 공사비내역서, 공사예정공정표 등 제출

마. 계약당사자의 현장대리인 및 공사감독자(건설사업관리자)의 지명

바. 현장운영계획, 제출자료, 기성금 신청, 제안요구, 설계변경 등의 절차와 처리 및 계약종료절차

사. 공사예정공정

④ 공사감독자(건설사업관리자)는 회의 후 2일 내에 회의록을 작성하여 사본을 발주자, 공사감독자(건설사업관리자), 시공자 등 회의 참석자에게 배부하여야 한다.

(3)현장공사준비회의

① 공사감독자(건설사업관리자)는 시공자가 현장에 진입하기 전에 공사현장에서 회의를 소집한다.

② 참석범위 : 발주자, 공사감독자(건설사업관리자), 시공자의 현장소장, 주요하도급시공자 등

③ 토의 의제

가. 발주자와 시공자에 의한 토지의 사용

나. 발주자의 부분점용 또는 사용요건

다. 발주자가 제공하는 공사시설물 및 통제

라. 측량 및 구조물배치

마. 현장보안 및 정돈절차

바. 공사일정

사. 기성금 청구절차

아. 시험절차

자. 기록문서 비치절차

차. 기기 검·교정 요건

카. 공사기간 중 가동되는 기기의 검수

④ 공사감독자(건설사업관리자)는 회의 후 2일 내에 회의록을 작성하여 사본을 발주자, 공사감독자(건설사업관리자), 시공자, 주요 하도급시공자에게 배부하여야 한다.

(4) 공정회의

① 공정회의는 공사 진행 중 격주 또는 월 1회 개최한다.

② 공사감독자(건설사업관리자)는 회의를 소집하고 토의 의제를 작성하여 참석자에게 배부하고 회의를 주재한다.

③ 참석범위 : 각 회의의 주요 의제에 관련되는 시공자의 현장소장, 주요 하도급시공자 및 납품

자, 발주자, 공사감독자(건설사업관리자) 등

④ 토의 의제

가. 전번 회의록의 검토

나. 작업진도검토

다. 현장시찰. 문제 및 결정사항

라. 예정진도를 저해하는 문제점

마. 자료제출일정 및 제출현황 검토

바. 현장의 제작 및 반입일정에 대한 검토

사. 공사예정공정표의 유지관리

아. 예정일정의 만회조치

자. 다음 기간 중 예정진도

차. 예정진도의 조정

카. 품질 및 작업표준의 유지관리

타. 예정일정에 대한 변동의 영향 및 조정

파. 기타 공사관련업무

⑤ 공사감독자(건설사업관리자)는 회의 후 2일 내에 회의록을 작성하여 사본을 발주자, 공사감독자(건설사업관리자), 시공자 등 회의 참석자에게 배부하여야 한다.

(5) 재시공회의

① 개별시방서에서 요구된 경우에는 재시공을 착수하기 전에 현장에서 재시공회의를 개최한다.

② 참석범위는 재시공에 관련되는 당사자로 한다.

③ 공사감독자(건설사업관리자)는 회의개최 4일 이전에 시공자에게 통지하여야 한다.

④ 토의 의제를 작성하고 공사감독자(건설사업관리자)가 회의를 주재한다.

가. 설치조건, 준비 및 설치절차에 대한 검토

나. 관련공사와의 조정, 검토

⑤ 시공자는 회의 후 2일 내에 회의록을 작성하여 사본을 발주자, 공사감독자(건설사업관리자), 시공자 등 회의 참석자에게 배부하여야 한다.

2. 재료 : 해당사항 없음

3. 시공 : 해당사항 없음

표준시방서 Korean Construction Specification

KCS 61 10 15 : 2017

현장조사

2017년 10월 27일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 10 15 현장조사

1. 일반사항

1.1 지장물 조사

1.1.1 지장물의 이설 및 대체

(1) 시공자는 공사착수 전에 공사구역 내의 모든 지장물에 대하여 설계도면 등 설계서의 명시여부에 관계없이 정확한 위치, 규모 등을 조사하여 그 내용을 확실히 파악, 확인하고 있어야 한다.

(2) 시공자가 공사구역 내의 지장물에 대하여 사전에 파악하지 못하였거나 부주의 또는 부적당한 방법에 의한 시공으로 일어나는 지장물에 관련한 제반 결과에 대하여는 시공자에게 그 책임이 있다.

(3) 시공자는 지장물을 이설 또는 대체함에 있어 당초 또는 다른 지정위치에 가능한 한 신속히 재설치하여야 하며, 또한 재설치된 목적물이 적정하게 설치 반환되었다는 결과에 대하여 해당 지장물의 관할기관 등으로부터 증명서를 발급받아 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

1.2 지반조사

1.2.1 적용범위

(1) 1단계 : 예비조사 및 계획수립

(2) 2단계 : 현장조사 및 시료채취

(3) 3단계 : 실내시험

(4) 4단계 : 지반조사 보고서 작성

1.2.2 참조규격

시방서에서 언급되지 않은 부분은 한국산업표준(KS)을 적용함을 원칙으로 하되, 다음과 같은 적용규격의 규정에 따라야 한다.

(1) KS F 2301 흙의 입도 시험 및 물리 시험용 시료 조제 방법

(2) KS F 2302 흙의 입도 시험 방법

(3)KS F 2303 흙의 액성한계·소성한계 시험방법

(4) KS F 2305 흙의 수축 정수 시험 방법

(5) KS F 2306 흙의 함수비 시험 방법

(6) KS F 2307 흙의 표준 관입 시험 방법

(7) KS F 2308 흙의 밀도 시험 방법

(8) KS F 2310 도로의 평판 재하 시험 방법

(9) KS F 2311 모래 치환법에 의한 흙의 밀도 시험 방법

(10) KS F 2312 흙의 다짐 시험 방법
(11)KS F 2314 흙의 일축 압축 시험 방법
(12) KS F 2316 흙의 압밀 시험 방법
(13) KS F 2317 얇은 관에 의한 흙의 시료 채취 방법
(14)KS F 2319 오거 보링에 의한 토질 조사 및 시료 채취 방법
(15) KS F 2320 노상토 지지력비(CBR) 시험 방법
벤켈만빔에 의한 변형량 시험 방법
(16) KS F 2322 흙의 투수 시험 방법
(17) KS F 2324 흙의 공학적 분류 방법
(18) KS F 2342 점성토의 현장 벤 전단 시험 방법
(19) KS F 2343 압밀 배수 조건 아래서 흙의 직접 전단 시험 방법
(20) KS F 2345 비점성토의 상대밀도 시험 방법
(21) KS F 2346 3축 압축 시험에서 점성토의 비압밀·비배수 강도 시험 방법
(22) KS F 2444 확대 기초에서 정적 하중에 대한 흙의 지지력 시험 방법
(23) KS F 2519 석재의 압축 강도 시험 방법

1.2.3 조사 및 시험 일반

(1) 공사중의 지반조사는 설계의 확인 또는 설계변경에 필요한 제반 자료를 제공할 수 있도록 수행하여야 한다. 구조물의 변형이나 손상이 발생한 경우 또는 주변 환경의 변화로 구조물의 안전에 문제가 있다고 판단된 경우에는 그 원인을 규명하고 대책을 수립하기 위한 목적의 지반조사를 실시하여야 한다.
(2) 시험은 건설기술진흥법시행규칙 제50조 품질시험 및 검사의 실시에 요구되는 기술자나 이와 동등한 경험과 능력이 있다고 인정되는 기술자가 수행하여야 하며, 공사감독자(건설사업관리자)가 확인한다.
(3) 조사 및 시험 실시 기술자를 변경코자 할 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.
(4) 토질시험은 시료를 채취한 후 곧바로 실시하여야 한다.
(5) 시험실에 운반된 시료가 시험 결과에 영향을 미칠 만한 변화가 생긴 경우와 시험을 실패하였거나 시료가 부족한 경우에는 즉시 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하고 시료를 다시 채취하여야 한다.
(6) 채취된 시료로 소정의 시험을 실시할 수 없을 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 의해 중지하거나 또는 시료를 다시 재시험을 하여야 한다.
(7) 시험이 장시간을 요할 경우에는 시험결과의 정확도를 확보할 수 있는 보완장치를 강구하여야 한다.
(8) 조사지점은 시험 전 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득한 후 설정하고 그 위치, 깊이, 표고를 정확히 측량하여야 한다. 다만, 정밀 측량이 필요한 경우에는 측량기사 및 공간정보기사 또는 이와 동등한 경험이 있다고 인정되는 기술자가 수행하여야 하며, 공사감독자(건설사업관리자)가 이를 확인한다.

(9) 원위치(in-site) 시험을 포함한 시험의 종류, 수량 및 시험 장소는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 결정하며, 시험의 목적, 시험의 진행 등은 현지의 상황에 따라 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 변경할 수 있다.

(10) 시험의 실시에 있어서 시험 요원은 작업의 안전과 원활한 수행을 도모하기 위하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 실시할 수 있다. 시험이 단계별로 완료될 때에는 공사감독자(건설사업관리자)에게 단계별로 보고를 하여야 한다.

(11) 시험은 공사감독자(건설사업관리자)의 입회 하에 실시하여야 하며, 부득이한 경우에는 시험 실시 전에 공사감독자(건설사업관리자)에게 조사의 중간단계에 대하여 보고하고 시험 목적을 달성하여야 한다.

(12) 시험 결과는 서식으로 보고서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다. 보고서 크기는 A4 용지를 사용하며, 보고서에는 시험 전경 사진이 첨부되어야 한다.

(13) 당해 공사의 품질 관리를 위하여 시행한 관리시험의 성과는 당해 공사에만 이용되어야 한다. 이러한 성과는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인 없이 공표되거나 인용 또는 사용하여서는 안된다.

(14)시공자는 현장 품질관리 시험시 공공의 피해를 최소화시킬 수 있는 조치를 취하여야 한다.

(15) 시추조사 후 시추공을 그대로 방치하게 될 경우 환경오염 및 지하수 오염 등의 문제가 발생할 수 있으므로 시추조사가 완료된 즉시 지하수 오염방지를 위하여 지하수법에 의거 원상복구(폐공)계획을 실시한다.

1.2.4 지표지질조사

(1) 지표지질조사는 지형, 지질구조, 암질, 토질, 지하수 등을 개괄적으로 파악하여 기 실시된 조사의 보완자료로 활용할 수 있도록 수행하여야 한다.

(2) 지표지질조사를 통하여 단층, 습곡, 절리 등 지질구조도를 작성하고 암석의 분포 상태나 특성을 파악하여 지질재해의 가능성 등을 검토하여야 한다. 지표지질조사는 1/25,000~1/50,000의 지형도를 이용하여야 한다.

(3)지표지질조사시에는 응용지질도(engineering geologic map)에 다음 사항을 조사하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

① 표층지반 : 표토, 풍화토, 퇴적물의 종류(하상 퇴적물, 선상지 퇴적물, 단구 퇴적물, 붕괴 퇴적물, 화산 분출물 등)의 분포 상태 및 구성 물질, 두께, 고결정도, 함수 상태, 투수성, 유동성 등

② 암질 : 암석의 종류, 입도, 조암광물과 배열, 공극상태, 변성도와 풍화도, 층리, 엽리 등

③ 지질구조 : 지질분포, 지층의 성층상태, 주향과 경사, 절리, 습곡, 단층, 파쇄대, 변질대 등

④ 지하공동 : 자연공동(석회동굴 등), 광산 갱도, 폐광, 과거의 갱도 등

⑤ 암반거동 : 팽창성 및 유동성 지반의 유무와 분포 상태, 용수에 의한 붕괴 가능 지반의 유무와 분포 상태, 편압가능성 등

⑥ 지표수 및 지하수 : 지표수의 유하상태, 지하수 부존상태, 수온, 수질, 대수층의 구성, 지하수위, 대수층과 지질과의 관계, 용수 상황 등

1.3 하수관로조사

(1) 하수관로 조사는 보다 효율적이고 철저하게 시행하기 위해 사업우선 대상지역의 선정과 함께 관로의 중요도, 사업의 시급성 및 지역 특성을 고려하여 사업우선순위를 결정하고 재정계획을 반영하여 단계적으로 사업이 수행되도록 한다.

(2) 조사지역을 대상으로 조사지역 우선 순위결정 안을 도입하여 사업시행 초기에 모든 지역에 걸쳐 CCTV 등 조사를 수행하는 번거로움과 비용적, 시간적 낭비를 줄이도록 한다.

(3) 광역적 조사우선지역으로 선정된 지역에 대한 보다 세부적인 조사우선순위의 선정은 소규모 배수구역별 불명수량을 통하여 판단한다. 소규모 처리구역에 대하여는 하수처리시설 유입수의 계획오염부하량과 실제오염부하량을 비교하여 하수관로의 불명수량의 과다발생여부를 추정한다. 불명수량의 조사는 개략적 조사와 세부 중점조사로 구분하고 사업기간, 조사지점수, 비용 및 기타 수행여건 등을 고려하여 조사방법을 결정하도록 한다.

(4) 관로의 현황조사는 육안 또는 CCTV를 이용하여 맨홀의 이상여부, 관로파손 상황, 오접합 현황 등을 파악하도록 한다.

2. 재료 : 해당사항 없음

3. 시공 : 해당사항 없음

KCS 61 10 20 : 2017

품질관리

2017년 10월 27일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 10 20 품질관리

1. 일반사항

1.1 시공측량

1.1.1 적용범위

이 시방서는 시공자가 실시하는 공사에 대한 측량과 관련 기술업무에 대한 요건을 제시한다.

1.1.2 주요내용

(1) 품질관리
(2) 제출자료
(3)공사기록
(4) 측량기준점
(5) 측량요건
(6) 규준틀
(7) 기성검측을 위한 측량

1.1.3 품질관리

(1) 이 시방서의 측량작업은 측량법에 의하여 등록된 시공자의 측량 및 지형공간 정보기사 또는 이와 동등한 경험과 능력이 있다고 인정되는 기술자가 수행하고 공사감독자(건설사업관리자)가 확인한다.
(2) 공사에는 특정기술 업무에 필요한 전문기술자를 배치하여야 한다.

1.1.4 제출자료

(1) 시공자는 측량작업 의 착수 전에 측량 및 지형공간 정보기사의 이름, 주소 및 전화번호를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.
(2) 발주자 및 공사감독자(건설사업관리자)의 요구가 있으면 측량작업의 정확성을 증명하는 근거자료를 제출하여야 한다.
(3)측량 및 지형공간 정보기사가 서명한 현장도면의 복사본을 제출하여야 하며, 공사의 위치 및 표고는 설계도서와 일치하여야 한다.

1.1.5 공사기록

(1) 시공자는 작업의 진행에 따른 관리 및 측량작업의 정확한 일지를 비치하여야 한다.
(2) 구조물기초 및 부지정지가 완료되면 공사 및 현장작업의 치수, 위치, 각도 및 표고가 표시된 측량도면을 작성하여야 한다.

(3) 계약종료의 해당요건에 따라 기록문서는 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

1.1.6 측량기준점

(1) 시공자는 공사를 착수하기 전에 측량기준점의 위치를 확인하여야 한다.
(2) 계약도서와 차이가 발견되면 즉시 공사감독자(건설사업관리자)에게 통지하여야 한다.
(3)시공자는 측량수준점과 기준점을 설치하고 보고하여야 한다.
(4) 측량기준점은 도면에 명시하여야 한다.
(5) 현장공사를 착수하기 전에 측량기준점을 보호하여야 하며, 공사기간 중 영구적인 상태로 보존하여야 한다.
(6) 어느 기준점이 멸실 또는 파손되거나 지면의 변동 또는 다른 이유로 인하여 재설치가 요구되는 경우 공사감독자(건설사업관리자)에게 즉시 보고하여야 한다.
(7) 당초의 측량에 기준하여 위치가 변경된 측량기준점은 재설치하여야 하며, 사전에 공사감독자(건설사업관리자)에게 서면으로 통지하여야 한다.

1.1.7 측량요건

(1) 시공측량은 공인된 토목공사 측량지침을 활용하여야 한다.
(2) 현장에는 이미 설치된 기준점을 참고해서 최소 2개의 영구수준표를 설치하여야 하며, 공사기록문서에 평면 및 표고자료와 함께 위치를 기록하여야 한다.
(3) 다음 공사의 위치와 배치는 유사한 수단을 사용해서 표고, 측선 및 수평을 실정하여야 한다.
① 포장도로를 포함한 부지공사 : 기면, 메우기 및 깔기를 위한 말뚝박기, 공공설비 시설물의 위치, 비탈면 그리고 바닥기면
② 구조물을 위한 기준선 및 기준축
③ 구조물의 기초와 기둥 또는 벽체의 위치 및 바닥면의 표고
(4) 구조물의 배치는 같은 요령으로 정기적으로 확인하여야 한다.

1.1.8 규준틀

(1) 시공할 구조물의 위치, 시공범위를 표시하는 규준틀은 시공측량을 실시하여 정확한 위치에 바르고 튼튼하게 설치하고, 공사감독자(건설사업관리자)의 검사를 받아야 한다.
(2) 중요한 규준틀은 해당부분의 공사가 완료될 때까지 보호하여야 하고, 파손되었거나 이설하여야 할 때는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시를 따라야 한다.

1.1.9 기성검측을 위한 측량

(1) 공사수량을 결정하기 위해서는 검측기준선을 설치하는 기준점측량을 포함한 측량을 실시하여야 하며, 작업을 착수하기 전에 공사감독자(건설사업관리자)에게 통지하여야 한다.
(2) 시공자는 현장야장에 공사감독자(건설사업관리자)의 서명을 받아 원본은 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하고 사본은 보관하여야 한다. 기성검측을 위한 수량계산은 반드시 공사감

독자(건설사업관리자)가 확인하여야 한다.

1.2 시공사진

1.2.1 적용범위

이 시방서는 기성금 청구를 뒷받침하고 기록문서를 보완하기 위한 일상적, 주기적인 시공사진에 대한 요건을 제시한다.

1.2.2 주요내용

(1) 사진촬영
(2) 현상
(3) 사진파일
(4) 촬영 방향
(5) 사진제출

1.2.3 사진촬영

(1) 공사 진행 중 현장과 시공에 대한 사진을 공사감독자(건설사업관리자)가 승인하는 상태로 촬영하여 제출하여야 한다.
(2) 사진은 매회 기성금 청구 시 또는 매월 정기적으로 촬영하여야 하며, 다음의 공사는 공사의 착수 전, 진행 중 및 완성 후에 사진을 촬영하여야 한다.
① 현장정리
② 땅파기 또는 땅깎기
③ 기초공사
④ 구조물의 구체
⑤ 최종준공
⑥ 감리업무수행지침서에서 명시하는 사항으로 시공후의 검사가 불가능하거나 곤란한 부분
(3)기존 공사조건에 대한 증거자료로 공사의 내부 및 외부에서 사진촬영을 하여야 한다.

1.2.4 현상 또는 파일 출력

(1) 현상 또는 파일출력하는 사진의 색채, 현상지, 표면, 농도, 치수 등은 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 하며, 현상 또는 파일 출력된 사진은 사진철로 비치하여야 한다.
(2) 각 현상 또는 파일 출력된 사진에는 공사명 및 번호, 촬영위치 및 일자, 촬영자의 성명 등을 명기하여야 한다.

1.2.5 사진파일

촬영된 사진파일은 공사기록문서와 함께 발주자에게 전달하여야 하며, 시간적인 순서에 따라 목록을 작성해서 첨부하여야 한다.

1.2.6 촬영방향

(1) 구조물이 완성될 때까지 지정된 시각에 4방향에서 고공촬영을 하여야 한다.
(2) 준공일까지 지정된 시각에 4방향에서 고공촬영을 하여야 한다.
(3) 촬영방향에 대하여 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여야 한다.

1.2.7 사진제출

현상된 사진은 제출자료에 명시된 발송서한과 함께 촬영 후 3일 내 또는 기성금 신청서와 함께 제출하여야 한다.

1.3 품질관리

1.3.1 적용범위

이 시방서는 설치공사의 품질보증 및 관리, 참조규격, 현장시료, 시제품, 검사 및 시험, 제작자의 현장지원 및 개별 제품시방서에서 직접 참조할 수 있게 한 보고서 등에 관한 요건을 제시한다.

1.3.2 주요내용

(1) 품질관리 관련 문서
(2) 품질보증
(3) 설치허용오차
(4) 참조규격
(5) 시제품
(6) 시험
(7) 검사
(8) 시공조건 확인
(9) 준비

1.3.3 품질관리 관련문서

(1) 시공자는 관련법규에 따라서 품질관리계획 또는 품질시험계획을 수립하고 그에 따라 품질관리를 실시하여야 한다.
(2) 시공자는 품질관리계획 또는 품질시험계획을 수립하여 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받아 건설공사를 착공하기 전에 발주자에게 제출하여야 하며, 계획의 변경 시에도 또한 같다.
(3) 시공자는 관련법규에 따라 품질관리절차서 또는 품질시험절차서를 작성·비치하여야 한다.

1.3.4 품질보증 – 설치공사의 관리

(1) 공사가 명시된 품질을 갖게 하기 위해서는 납품업자, 제작자, 제품, 용역, 현장 조건 및 시공에

대한 품질관리를 감시하여야 한다.
(2) 설치공사는 제작자의 지침서에 따라야 한다.
(3) 제작자의 지침서가 계약도서와 맞지 않는 경우에는 착수하기 전에 공사감독자(건설사업관리자)의 검토를 받아야 한다.
(4) 엄격한 허용오차, 규정 또는 명시된 요건이 더 높은 규격이나 더 정밀한 시공이 명시된 경우를 제외하고 명시된 규격은 공사에 대한 일정수준 이상의 품질로 지켜야 한다.
(5) 공사는 요구되고 명시된 품질을 낼 수 있는 자격 있는 사람이 수행하여야 한다.
(6) 현장검측은 시공상세도면에 명시되었거나 제작자가 지시한 대로인지, 확인하여야 한다.
(7) 제품은 응력, 진동, 비틀림 또는 함몰을 지탱할 수 있도록 설계되고, 치수가 충분한 정착장치로 제자리에 고정되어야 한다.

1.3.5 설치허용오차

(1) 검수될 수 있는 공사가 되도록 하기 위한 제품의 제작과 설치에 대한 허용오차의 관리를 감시하여야 한다. 허용오차는 누적되어서는 안 된다.
(2) 제작자의 허용오차를 준수하여야 한다. 제작자의 허용오차가 계약도서와 맞지 않을 경우는 착수 전에 공사감독자(건설사업관리자)에게 판정을 요구하여야 한다.

1.3.6 참조규격

(1) 다른 규격에서 명시된 제품이나 시공에 대해서는 더 엄격한 요건이 설계도서에 명시되었거나 규정으로 요구된 경우가 아니면 그 규격의 요건을 준수하여야 한다.
(2) 관련규정에서 일자가 명시된 경우가 아니면 참조규격은 계약체결일자에 유효한 발행일자의 것을 따라야 한다.
(3) 제품시방에 요구된 경우에는 규격의 사본을 비치하여야 한다.
(4) 계약문서에서 참조문서로 달리 언급하거나 유추하였더라도 계약당사자나 공사감독자(건설사업관리자) 등의 계약관계, 의무 또는 책임을 변경할 수 없다.

1.3.7 시제품

(1) 시험은 이 시방에 명시된 규정과 개별 제품시방에 명시된 규정에 따라 실시한다.
(2) 명시된 품목은 명시된 부속품, 정착구, 봉함재 및 마무리로 조립해서 설치하여야 한다.
(3) 검수된 시제품은 시행할 공사에 대한 비교기준이 되어야 한다.
(4) 시제품이 공사감독자(건설사업관리자)에 의해 검수되었더라도 제품시방에서 제거하도록 명시한 경우에는 지시된 대로 시제품을 제거하고 그 구역을 청소하여야 한다.

1.3.8 시험

(1) 품질시험기준 : 발주자 또는 시공자가 현장에서 실시하는 품질시험의 종목, 시험방법 및 시험빈도는 건설기술진흥법 시행령 제89조 및 제91조의 규정에 의거 국토교통부 건설공사 품질시

험기준에 따라야 한다.

(2) 품질시험 대행기관 : 시공자는 품질시험을 자격 있는 대행기관에 대행시킬 수 있다.

1.3.9 검사

(1) 검사업무는 발주자에 의해 감리용역계약을 체결한 건설사업관리용역업자의 공사감독자(건설사업관리자)가 수행한다.

(2) 공사감독자(건설사업관리자)는 검사업무 외에 건설기술진흥법과 감리업무수행지침서에 따라 개별 시방서에 명시된 기타 업무를 수행한다.

(3) 검사는 현장 내 또는 현장 외에서 수행할 수 있으며, 현장 외 검사는 감리업무 수행지침서에 명시된 대로 수행한다.

(4) 공사감독자(건설사업관리자)는 검사활동과 계약도서에 의한 합격, 불합격을 명기한 보고서를 작성, 비치한다.

(5) 시공자는 공사감독자(건설사업관리자)가 요구하면 현장접근과 노무지원을 제공하여야 하며, 검사가 필요한 작업의 예상시각으로부터 24시간 전에 공사감독자(건설사업관리자)에게 통지하여야 한다.

(6) 공사감독자(건설사업관리자)가 검사를 했다고 하여 계약요건에 따라 공사를 수행하여야 하는 시공자의 책임이 감면되지 않는다.

2. 재료 : 해당사항 없음

3. 시공 : 해당사항 없음

KCS 61 10 25 : 2017

현장업무관리

2017년 10월 27일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 10 25 현장업무관리

1. 일반사항

1.1 공통가설공사

1.1.1 적용범위

이 시방서는 공사현장의 시공에 있어서 공통가설공사 즉, 가설전기, 가설조명, 가설난방, 가설냉방, 가설전화 및 통신 등에 대하여 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 가설전기
(2) 가설조명
(3) 가설난방
(4) 가설냉방
(5) 가설환기
(6) 가설전화 및 통신
(7) 가설상수
(8) 가설하수
(9) 가설현장배수
(10) 외부폐쇄
(11) 내부폐쇄
(12) 가설도로
(13) 주차장
(14)현장사무소

1.1.3 가설전기

(1) 시공작업에 필요한 전기시설과 전기는 시공자가 공급하고, 비용을 부담하여야 한다.
(2) 가설배전선로는 명시된 지점이나 기존 건물에서 인입하며, 발주자의 사용을 방해해서는 안 된다.
(3) 기존 배전용량과 특성은 필요에 따라 보완하여야 한다.
(4) 작업에 필요한 동력출구는 배선과 분전반에 연결하고, 전선은 유연한 것이라야 한다.
(5) 편리한 위치에 주차단기와 과전류보호장치, 분전스위치, 계량기 등을 설치하여야 한다.
(6) 시공 중에는 영구적인 배선을 사용해서는 안 된다.
(7) 동력과 조명에는 단상회로를 설치하고, 적합한 배전기, 배선 및 출구를 갖추어야 한다.

1.1.4 가설조명

(1) 작업, 시험 또는 검사작업, 안전대책 및 이와 유사한 작업의 조건이나 요구사항에 적합한 단계의 조도상태가 되도록 한다.
(2) 조명은 유지관리를 철저하게 하고, 일상적인 보수를 하여야 한다.
(3) 전원에서 배전반까지의 배선에는 조명용 컨덕터와 램프를 갖추어야 한다.
(4) 시공 중에는 건물의 영구적인 조명을 사용해서는 안 된다.

1.1.5 가설난방

(1) 시공작업시 명시된 조건을 유지하기 위해 필요에 따라 난방장치와 열공급을 하고, 그 비용을 부담하여야 한다.
(2) 발주자가 난방비를 지불하는 경우에는 에너지보전설비를 하고, 별도의 열량계를 설치하며, 사용된 열량에 대한 비용은 정산하여 발주자로부터 받아야 한다.
(3) 가설난방을 위하여 영구적인 기기를 가동하기 전에 기기의 가동을 승인받고, 기기에 윤활유를 주입하고, 여과지가 제자리에 있는지 확인하여야 한다. 운전, 유지관리, 정기적인 필터의 대체 및 소모부품은 시공자가 수행하고, 그 비용을 부담하여야 한다.

1.1.6 가설냉방

(1) 시공작업을 위해 명시된 조건을 유지하기 위해 필요에 따라 냉방장치와 냉방을 갖추고 비용을 부담하여야 한다.
(2) 발주자가 냉방비를 지불하는 경우에는 에너지보전설비를 하고 별도의 열량계를 설치해서, 사용된 열량에 대한 비용은 발주자로부터 정산 받아야 한다.
(3) 임시냉방을 위하여 영구적인 기기를 가동하기 전에 기기의 가동을 승인받고, 기기에 윤활유를 주입하고, 여과지가 제자리에 있는지 확인하여야 한다. 운전, 유지관리, 정기적인 필터의 대체 및 소모부품은 시공자가 수행하고, 그 비용을 부담하여야 한다.

1.1.7 가설환기

(1) 재료의 양생, 습기제거, 먼지, 연기, 수증기 또는 가스의 축적방지를 위해 폐쇄된 구역은 환기를 하여야 한다.
(2) 기존 환기기가 있으면 활용할 수 있고, 시공작업을 위해 청정공기를 유지하는데 필요한 임시환풍기로 시설용량을 확장, 보충하여야 한다.

1.1.8 가설전화 및 통신

(1) 현장사무소와 공사감독자(건설사업관리자) 및 발주자 현장사무소까지의 전화 및 통신설비는 공사 착공 준비 시에 설치하고, 유지관리와 비용은 시공자가 부담하여야 한다.
(2) 발주자 및 공사감독자(건설사업관리자)는 자기 사용분의 비용을 부담한다.

1.1.9 가설상수

(1) 시공작업을 위해 필요한 적합한 수질의 급수시설은 공사착공을 준비할 때 설치하거나 기존 상수도에 연결하고, 유지관리와 비용은 시공자가 부담하여야 한다.
(2) 발주자가 용수비를 지불하는 경우에는 수량보전시설을 하고, 별도의 계량기를 설치해서, 발주자로부터 비용을 정산 받아야 한다.
(3) 배관을 연장하고 급수전을 두어서 나사로 연결되는 호스로 물을 사용할 수 있게 하여야 하며, 동결방지를 위하여 임시단열을 한다.

1.1.10 가설하수

(1) 기존시설물을 사용할 수 없는 경우에는 공사착공 준비 시에 필요한 하수시설을 설치하여 기존 하수관로 또는 하수처리시설에 연결하여 처리하고 유지 관리하여야 하며, 현장은 항시 깨끗하고 위생적인 상태로 유지하여야 한다.
(2) 시공이 완료되었을 때 시설물은 당초와 같거나 더 좋은 상태로 보수해서 반환하여야 한다.

1.1.11 가설현장배수

(1) 현장의 바닥면은 자연 배수되도록 비탈을 두고, 땅을 파낸 구역에 물이 유입하지 않게 하고, 필요하면 펌프를 설치해서 운전, 유지 관리하여야 한다.
(2) 가설현장 배수는 공공하수관로로 배출하는 경우에는 관로에 토사가 퇴적되지 않도록 침사지를 거쳐 토사를 제거하고, 하천으로 배출하는 경우에는 하천수질에 영향을 주지 않도록 처리하여야 한다.

1.1.12 외부폐쇄

(1) 좋은 작업조건을 유지하고, 제품을 보호하고, 공사시방서에 명시된 실내온도의 유지와 임시난방을 할 수 있게 하고, 또 사람의 무단출입을 예방할 수 있도록 외부개구부는 차단해서 임시 폐쇄하여야 한다.
(2) 필요한 경우, 임시지붕을 설치하여야 한다.

1.1.13 내부폐쇄

(1) 작업구역을 발주자의 점용구역과 분리하고, 발주자의 점용구역에 먼지와 습기의 침입을 방지하고, 기존 재료와 기기에 손상을 방지할 수 있도록 임시내부칸막이와 천정을 하여야 한다.
(2) 강재의 틀을 하고 보강된 폴리에틸렌, 합판, 석고보드, 막재료 등은 기존 벽면에 붙여 밀봉되게 하여야 한다.
(3) 발주자의 점용구역에서 시선에 노출된 표면에는 페인트칠을 하여야 한다.

1.1.14 가설도로

(1) 공사구역에 연결하기 위해서는 가설도로를 건설해서 유지 관리하여야 한다.
(2) 작업진척에 따라 필요하면 연장하거나 이설하여야 하며, 교통이 정체되지 않도록 필요한 우회

로를 두어야 한다.
(3) 소화전에 접근이 용이하도록 유지관리를 하여야 한다.
(4) 차량이 시가도로에 진입하기 전에 차륜에서 이물질을 제거할 수 있는 세륜 설비를 갖추어야 한다.

1.1.15 주차장

(1) 작업원의 차량을 수용할 수 있도록 임시주차장을 갖추어야 하며, 기존 도로면에 주차하지 않도록 하여야 한다.
(2) 현장의 공간이 부적합하면 현장 외에 추가 주차장을 갖추어야 한다.

1.1.16 현장사무소

(1) 현장사무소는 기후에 영향을 받지 않도록 밀폐되게 하고 조명, 전기출구, 냉난방기기 등을 갖추고 책상, 도면선반 및 벽판 등을 비치하여야 한다.
(2) 탁자와 의자를 갖춘 공사회의실 또는 상황실을 갖추어야 한다.
(3) 발주자 또는 공사감독자(건설사업관리자)를 위해서도 같은 설비를 갖춘 별도의 사무소를 제공하여야 한다.

1.2 자재관리

1.2.1 적용범위

이 시방서는 제품, 제품의 수송, 조작, 보관 및 보호에 관한 요건을 제시하며, 제품의 선택 및 대체에 관한 절차를 포함한다.

1.2.2 주요내용

(1) 제품
(2) 수송 및 조작
(3)보관 및 보호
(4) 제품의 선택
(5) 제품의 대체

1.2.3 제품

(1) 계약도서에서 명시되어 허락된 경우를 제외하고, 기존 물건에서 제거된 재료와 기기는 사용해서는 안 된다.
(2) 대체부품에 대해서는 같은 제작자의 교환가능한 부품을 공급하여야 한다.

1.2.4 수송 및 조작

(1) 제품은 제작자의 지침에 따라 수송, 조작하여야 한다.

(2) 반입된 제품은 즉시 검사해서 제품이 요건에 적합하고, 수량이 정확하고 그리고 제품이 손상되지 않았는지 확인하여야 한다.
(3) 제품이 더러워지거나, 변형되거나, 손상되지 않는 방법으로 제품을 조작할 장비와 작업원을 제공하여야 한다.

1.2.5 보관 및 보호

(1) 제품은 제작자의 지침서에 따라 보관하고 보호하여야 한다.
(2) 제품은 도장과 명판이 손상되지 않게 보호하여야 한다.
(3) 민감한 제품은 기후에 영향을 받지 않도록 밀폐된 공간에서 제품에 적합한 환경조건으로 보관하여야 한다.
(4) 제작된 제품을 야외에 보관할 때에는 지면상의 평탄한 지지대 위에 두어야 한다.
(5) 현장내 보관이나 보호가 불가능할 때는 현장 외에서 보관 또는 보호한다.
(6) 손상될 수 있는 제품은 불투수성의 덮개를 덮어야 하며, 제품의 경화와 변질을 방지하기 위해서는 환기를 하여야 한다.
(7) 흐트러진 골재재료는 배수가 잘되는 구역에서 단단하고 편평한 표면 위에 저장하고 이물과 혼합되지 않게 하여야 한다.
(8) 제품이 더러워지거나, 변형·손상되지 않는 방법으로 제품을 저장할 장비와 작업원을 제공하여야 한다.
(9) 제품의 저장은 검사를 위해 접근할 수 있게 배치하여야 하며, 정기적으로 검사해서 제품이 손상되지 않고 좋은 상태로 유지되고 있는지 확인하여야 한다.

1.2.6 제품의 선택

(1) 참조규격이나 설명에 의해 명시된 제품은 그 규격과 설명에 적합한 제품이라야 한다.
(2) 하나 또는 그 이상의 제작자를 지명해서 납품된 제품은 지명된 제작자의 제품으로서 참조된 시방을 만족하여야 하며, 선택이나 대체는 허용되지 않는다.
(3) 대체 조건부로 제작자를 지명해서 납품된 제품은 지명되지 않은 제작자의 제품으로 대체받기 위해서는 대체신청서를 제출해서 승인을 받아야 한다.

1.2.7 제품의 대체

(1) 공사감독자(건설사업관리자)는 공사착수 후 30일 내에 제출된 대체신청서를 승인할 수 있다.
(2) 제품의 대체는 어느 제품이 시공자의 과실이 아닌 사유로 입수할 수 없을 때만 고려할 수 있다.
(3) 대체신청서에는 제안하는 대체제품이 계약도서에 일치한다는 것을 뒷받침하는 완벽한 자료를 구비하여야 한다.
(4) 대체신청서에는 다음 사항을 명기하여야 한다.
① 시공자가 제안된 제품을 조사하고, 그것이 명시된 제품의 품질수준을 만족 또는 능가한다고 판단하는 근거

② 명시된 제품에 대한 보증과 같은 조건의 대체제품에 대한 보증 제공
③ 시공자가 자신의 부담으로 완성될 공사에 요구되는 다른 공사에 대한 변경과 비용부담
④ 이후에 있을 수 있는 추가비용이나 공기연장에 대한 청구 포기
⑤ 관계기관의 재승인에 관련되는 검토 또는 재설계업무에 대하여 발주자 또는 공사감독자(건설사업관리자)에게 하는 사후 정산

(5) 대체제품이 별도의 서면신청서 없이 시공상세도면 또는 제품자료제출에 명시되었거나 묵시되었을 때, 또는 대체제품의 수용으로 계약도서에 수정이 필요할 때는 제품대체는 승인할 수 없다.

(6) 제품대체 제출절차는 다음과 같다.
① 항목별로 대체신청서를 3부 작성하여 제출한다.
② 시공상세도면, 제출자료 및 제안된 제품이 동등하다는 것을 증명하는 공인시험성과 등을 제출한다. 비용은 시공자가 부담한다.
③ 공사감독자(건설사업관리자)는 신청서의 승인 또는 거부에 대한 결정을 서면으로 시공자에게 통지한다.

1.3 계약종료

1.3.1 적용범위

이 시방서는 공사종료절차, 최종청소, 공사기록문서, 운전 및 유지관리자료 그리고 개별 제품시방에서 직접 참조할 수 있는 제품보증 등에 관한 요건을 제시한다.

1.3.2 주요내용

(1) 계약종료절차
(2) 최종현장청소
(3) 조정
(4) 공사기록문서
(5) 운전 및 유지관리자료
(6) 하수도 유지관리자료
(7) 예비부품 및 유지관리제품
(8) 제품보증서 및 보증서
(9) 유지보수

1.3.3 계약종료절차

(1) 시공자는 계약도서가 검열되고, 공사의 검사가 완료되고, 공사가 계약도서에 따라 완성되고 공사감독자(건설사업관리자)의 검열을 위해 준비되어 있다는 서면확인서를 제출하여야 한다.

(2) 관계기관이 요구하는 제출자료를 발주자 또는 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

(3) 조정된 계약금액, 기수령액 및 수령잔액을 명기한 최종기성금신청서를 제출하여야 한다.
(4) 발주자는 시설물의 전부 또는 일부를 점용할 수 있다.

1.3.4 최종현장청소

(1) 준공검사전에 최종현장청소를 하여야 한다.
(2) 내외부의 유리, 명판 및 시선에 노출된 표면은 청소하고, 얼룩 및 이물질은 제거하고 투명하고 미끄러운 표면은 닦고, 부드러운 표면은 진공소제를 하여야 한다.
(3) 기기와 정착물은 청소할 표면과 재료에 적합한 청소재료로 청결한 상태로 청소하여야 한다.
(4) 현장은 청소하고, 포장구역은 비질하고, 조경구역의 표면은 반듯하게 긁어주어야 한다.
(5) 폐자재와 잉여자재, 쓰레기 및 임시시설물은 현장에서 제거하여야 한다.

1.3.5 조정

운전제품과 기기는 조정해서 원활하고 지장이 없이 운전되도록 하여야 한다.

1.3.6 공사기록문서

(1) 현장에는 다음의 기록문서 1부를 비치하여야 하며, 공사의 실제 변경사항을 기록하여야 한다.
① 도면
② 시방서
③ 추가사항
④ 설계변경지시서와 계약수정사항
⑤ 검열된 시공상세도면, 제품자료 및 시료
⑥ 제작자의 조립, 설치 및 조정에 대한 지침서
⑦ 기록문서의 전자문서 1부 (CD-ROM 또는 쓰기가 방지된 저장매체에 저장)
(2) 발주자가 장래에 참조할 수 있도록 완벽하고 정확하게 기재하여야 한다.
(3) 기록문서는 공사에 사용된 문서와 분리해서 보관하여야 한다.
(4) 공사 진척에 따르는 정보를 기록하여야 한다.
(5) 시방서에는 다음 사항을 포함해서 실제 설치된 제품의 설명을 제품 항에 표시해서 기록하여야 한다.
① 제작자의 명칭, 제품모델 및 번호
② 제품의 대체 또는 변경사항
③ 추가와 수정사항에 의한 설계변경
(6) 도면과 시공상세도면에는 각 항목을 표시하고, 다음 사항을 포함하는 실제 시공을 기록하여야 한다.
① 마무리된 바닥면에서 측정한 기초의 깊이
② 영구적인 부지공사에 관련시켜 측정한 지중설비와 부품의 수평 및 수직위치
③ 보이고 접근할 수 있는 공사물에 관련시켜 측정한 매설된 내부설비와 부품의 수평 및 수직위치
④ 치수와 상세의 현장변경사항

⑤ 당초의 계약도면에 없는 상세

(7) 시공자는 공사기록문서를 최종기성금신청서와 함께 제출하여야 한다.

(8) 시공자는 시설물(시설물의 안전관리에 관한 특별법 제2조 2호 및 3호에 해당하는 1,2종 시설물)의 안전조치를 위하여 설계도서 등 관련서류를 시설물의 관리주체 및 한국시설안전공단에 제출하여야 한다.

1.3.7 운전 및 유지관리자료

(1) 자료는 공사감독자(건설사업관리자)가 지정하는 규격지의 치수로 바인더에 철해서 제출하여야 한다.

(2) 바인더의 표지에는 운전 및 유지관리자료, 공사명, 바인더가 여러 개일 경우 각 바인더의 해당 주제 등을 기재하여야 한다.

(3) 바인더의 내용물은 내부에 페이지 디바이더로 구분하여야 한다.

(4) 각 책에는 각 제품 또는 계통을 구별해서 목차를 작성하여야 하며, 다음의 3개편으로 구성한다.

① 제1편 : 발주자, 공사감독자(건설사업관리자), 시공자, 하도급시공자 및 주요 기기납품업자의 이름, 주소 및 전화번호 등 명부

② 제2편 : 계통별, 시방서별로 분류된 운전 및 유지관리지침서와 항목별 하도급시공자 및 납품업자의 이름, 주소 및 전화번호, 그리고 다음에 열거한 사항

가. 주요설계기준

나. 기기목록

다. 부품목록

라. 운전지침서

마. 기기 및 계통에 대한 유지관리지침서

바. 청소방법 및 재료, 유해한 약품에 대한 특별 주의사항 등을 포함한 특수마무리에 대한 보수지침서

③ 제3편 : 다음 사항을 포함한 공사문서 및 확인서

가. 시공상세도면과 제품자료

나. 공기 및 물의 수질보고서

다. 확인서

라. 제품보증서의 원본 또는 사본

(5) 준공검사 15일 전에 원본의 사본 1부를 제출하여야 한다. 이 사본은 준공검사 후에 공사감독자(건설사업관리자)의 검토의견을 붙여 반환되며, 최종제출 전에 요구된 대로 내용을 수정하여야 한다.

(6) 준공검사 후 10일 내에 수정본 2부와 전자문서 1부(CD-ROM 또는 쓰기가 방지된 저장매체에 저장)를 제출하여야 한다.

1.3.8 하수도 유지관리자료

(1) 공사완료후 하수도대장은 공공측량성과심사를 완료하고 GIS 하수도시설물 코드에 따라 데이

터베이스(data base) 및 CAD 작업도면을 작성하여 GIS의 종합적인 정보화 구축시 활용 가능토록 제출하여야한다.

(2) 배수설비 정비개소별 관종, 관경, 매설위치, 매설심도, 연결관위치, 오수받이 위치, 오수받이 위치, 곡관위치, 이형관위치, 시공연도 등을 기입한 배수설비 설치도(대장도)를 작성하여 제출하여야 한다.

1.3.9 예비부품 및 유지관리제품

(1) 예비부품, 유지관리 및 과외제품은 해당 개별시방서에 명시된 수량으로 제공하여야 한다.

(2) 최종기성금 지불 전에 공사현장 또는 지정된 위치에 납품하고 수령증을 받아야 한다.

1.3.10 제품보증서 및 보증서

(1) 공증된 사본 2부를 제출하여야 한다.

(2) 하도급시공자, 납품업자 및 제작자로부터 명의이전이 가능한 제품보증 내용을 포함해서 내용목차를 작성하고, 견고한 바인더에 철하여야 한다.

(3) 최종기성금 신청 전에 제출하여야 한다.

(4) 준공일을 초과해서 지연된 공사항목에 대해서는 검수 후 10일 내에 갱신된 자료를 제출하고, 보증기간이 시작되는 검수일자를 명기하여야 한다.

1.3.11 유지보수

(1) 보증기간 중 해당시방서에 명시된 부분의 보수와 유지관리를 제공하여야 한다.

(2) 신뢰할 수 있는 운전에 적합한 빈도로 계통의 부분을 점검하고 필요한 대로 청소, 조정 및 윤활유 주입을 하여야 한다.

(3) 필요할 때마다 부품을 수리 또는 대체하고, 부품은 당초 부품의 제작자가 생산한 것을 사용하여야 한다.

(4) 유지보수는 발주자의 사전 서면동의가 없이는 다른 대리인이나 하도급시공자에게 양도 또는 이전해서는 안 된다.

2. 재료 : 해당사항 없음

3. 시공 : 해당사항 없음

표준시방서 Korean Construction Specification

KCS 61 10 30 : 2017

안전 및 환경관리

2017년 10월 27일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 10 30 안전 및 환경관리

1. 일반사항

1.1 건설안전관리

1.1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로공사의 현장안전관리가 효과적으로 실시되도록 하는데 필요한 일반적인 사항에 대한 시방을 제시한다.

1.1.2 주요내용

(1) 관계자의 의무
(2) 안전관리계획
(3) 안전관리 활동
(4) 산업보건상의 조치
(5) 현장안전관리

1.1.3 관계자의 의무

(1) 발주자 및 시공자의 의무
① 산업재해예방을 위한 법적 요건을 준수하고, 근로조건의 개선을 통하여 적절한 작업환경을 조성함으로써 근로자의 생명보전과 안전 및 보건을 유지·증진하도록 하여야 하며, 국가에서 시행하는 산업재해예방시책에 따라야 한다.
② 시설물을 설계·제조·수입 또는 건설함에 있어서 법적인 요건을 준수하고, 그 시설물의 사용 중 산업재해발생의 방지에 노력하여야 한다.
③ 건설공사를 타인에게 도급하는 자는 그 시공방법, 공기 등에 관하여 안전하고 위생적인 작업수행을 저해할 우려가 있는 조건을 붙여서는 안 된다.
(2) 시공자의 하도급시공자에 대한 의무
① 시공자는 안전보건 총괄책임자를 두고, 그가 사용하는 근로자와 그의 하도급시공자가 사용하는 근로자가 동일한 장소에서 작업을 할 때에 생기는 산업재해를 예방하기 위하여 다음 각 항의 조치를 취하여야 한다.
가. 안전·보건에 관한 사업주간 협의체의 구성 및 운영
나. 작업장의 순회점검 등 안전·보건관리
다. 하도급시공자가 실시하는 근로자의 안전·보건교육에 대한 지도와 지원
라. 기타 산업재해예방을 위하여 필요하다고 지정된 사항
② 하도급시공자는 정당한 사유가 없는 한 시공자에 의한 위의 조치에 따라야 한다.
(3) 근로자의 의무 : 근로자는 산업재해예방을 위한 법적 요건을 준수하고, 사업주 기타 관련기관

에서 실시하는 산업재해의 방지에 관한 조치에 따라야 한다.

1.1.4 안전관리계획

(1) 안전관리계획 수립 : 건설업자와 주택건설등록업자는 안전점검 및 안전관리조직 등 건설공사의 안전관리계획을 수립하고, 이를 발주자에게 제출하여 승인을 받아야 한다. 이 경우 발주청이 아닌 발주자는 미리 안전관리계획의 사본을 인·허가기관의 장에게 제출하여야 한다(건설기술진흥법 제62조제1항).

① 목표의 결정 공사규모, 입지조건, 공기 등 그 공사의 특수성을 고려한다.

가. 전 공사기간을 통한 목표 설정

나. 착공에서 준공까지 각 단계별 중점목표 설정

다. 각 공사 종류별 중점목표 설정

라. 구체적이고 실천가능하며, 긴급성 및 경제성을 고려한 목표

② 안전관리계획의 대상과 내용

가. 공사전체계획

나. 공사관리인원 및 조직

다. 점검확인사항

라. 정기안전점검 실시계획 (실시시기, 실시회수 등)

마. 기타 안전관리에 필요한 사항 (불안전 환경대책, 불안전 행동대책 등)

(2) 유해·위험방지계획서 : 시공자는 건설공사 중 다음 공사를 착공하려 할 경우 관련자료를 첨부한 유해·위험방지계획서를 해당공사 작업착수 30일 전까지 노동부장관에게 제출하여 승인받아야 하며, 공사감독자(건설사업관리자)에게는 그 사본을 제출하여야 한다.

① 지상높이가 31m 이상인 건축물 또는 공작물의 건설, 개조 또는 해체

② 최대지간 길이가 50m 이상인 교량건설공사

③ 터널건설 등의 공사

④ 제방높이 50m 이상인 댐건설 등의 공사

⑤ 깊이 10m 이상인 굴착공사

(3) 안전관리규정 : 현장의 안전·보건을 유지하기 위하여 다음 사항을 포함한 안전보건관리규정을 작성해서 적용하여야 한다.

① 안전조직과 그 직무

② 안전보건교육

③ 작업장 안전 및 보건관리

④ 사고조사 및 대책수립

⑤ 기타 안전·보건에 관한 사항

(4) 산업안전보건관리비

① 산업안전보건관리비의 계상

가. 시공자는 공사계약을 체결할 때 산업재해예방을 위한 산업안전보건관리비를 공사비에 계상하여야 한다.

나. 계상된 산업안전보건관리비는 다른 목적으로 사용하여서는 안 된다.

다. 안전관리자를 두지 않아도 되는 소규모 건설공사에 대하여는 산업안전보건관리비의 사용에 관하여 건설재해예방 전문기관의 지도를 받아야 한다.

라. 산업안전보건관리비 계상 및 사용기준은 노동부 고시에 따른다.

② 산업안전보건관리비의 사용내역

가. 안전보건 관계자의 인건비 및 업무수당

나. 안전시설비 (공사설계내역 및 표준품셈 명기사항은 제외)

다. 개인보호구 및 안전장구 구입비

라. 안전진단비 등

마. 안전보건 교육 및 행사비 등

(5) 안전관리조직

① 시공자는 안전관리조직을 편성하여야 하며, 현장의 규모와 작업내용에 따라 구성한다.



[안전관리조직표]

② 관계자 및 역할

가. 안전보건관리책임자 : 하도급공사가 포함될 때 안전보건 총괄책임자의 임무를 동시에 수행하며, 현장과 안전관리업무를 총괄관리한다.

나. 안전관리자 : 안전관리자는 현장안전관리에 관한 전문가로서 안전보건 관리책임자를 보좌하고, 관리감독(책임)자 및 안전담당자에 대하여 각종 사고예방조치에 관하여 지도와 조언을 수행한다.

다. 관리·감독자 : 현장에서 당해작업과 관련, 소속 직원 또는 근로자를 직접 지휘, 감독하는 시공담당책임자나 그 지위에 있는 시공담당 기술직 직원으로서 안전담당자를 독려·지휘한다.

라. 안전담당자 : 안전보건관리책임자는 산업안전보건법에 정하는 작업에 종사하는 직원, 반장, 조장을 안전담당자로 임명하여 임무를 부여하고, 하도급시공자의 현장소장을 현장 안전조직상의 안전담당자로 지정하여 소속 근로자를 직접 지휘·감독하도록 하여야 한다.

마. 안전보건협의체 : 안전보건관리책임자는 안전관리자, 관리·감독(책임)자, 하도급시공자의 현장대표자 전원을 포함하여 현장 안전보건협의체를 운영하며, 회의는 토의내용을 제시하고 회의록을 작성·보존하여야 한다.

1.1.5 안전관리활동

(1) 안전교육

① 안전보건관리책임자는 안전교육계획을 수립하여 실시하고, 그 결과는 교육일지에 작성, 보존하여야 한다.

② 산업안전보건법 제30조제1항에 따라, 도급을 받은 시공자 또는 자체사업을 하는 자 중 고용노동부령으로 정하는 자가 산업안전보건관리비를 사용하려는 경우에는 미리 그 사용방법, 재해예방 조치 등에 관하여 고용노동부장관이 지정하는 전문기관(이하 "재해예방 전문지도기관"이라 한다)의 지도를 받아야 한다.

③ 시공자는 산업안전보건법 시행규칙 제33조에 의하여 당해 사업장의 근로자에 대하여 교육을 실시하여야 한다.

(2) 안전한 작업환경 조성

시공자는 안전한 작업환경을 조성하기 위하여 다음 사항을 준수하여야 한다.

① 작업개시전 작업장 안전에 대한 교육 실시

② 안전관리자 순찰활동 강화

③ 개인보호구 착용여부 확인

④ 물체 투하시 감시인 배치

⑤ 취중인 자 또는 허약자 작업 금지

⑥ 응급처치용 구급품의 확보

⑦ 비상구(탈출구)에 물건적치 금지

⑧ 현장 정리정돈

(3) 안전점검

수급인은 건설공사의 공사기간동안 매일 자체 안전점검을 실시하여야 하며, 우기, 해빙기시 특별점검을 실시하여야 한다. 수급인은 건설기술진흥법 시행령 제100조 제1항의 규정에 의하여 정기안전점검 및 정밀안전점검을 실시하여야 한다.

① 건설공사의 발주자 및 시공자는 일상적인 자체 안전점검 및 건설안전점검기관의 전문 안전점검에 대한 계획을 수립 실시하여야 하며, 안전점검의 결과와 조치내용을 기록·유지하여야 하고, 기록서류는 당해공사 준공 후 하자담보 책임기간까지 보관하여야 한다.

② 안전점검은 다음 사항을 대상으로 한다.

가. 공사목적물의 안전성

나. 공사시공상세도면 및 공법선택의 적합성

다. 공사품질의 적정성

라. 인접된 건축물 구조물의 안전성

③ 정기안전점검 대상 및 시기

가. 시설물의 안전관리에 관한 특별법 시행령 제2조 1·2종 시설물의 건설공사

나. 지하 10m 이상 굴착하거나 폭발물 사용 공사로서 20m 안에 시설물이 있거나, 100m 안의 양육가축에 영향이 예상되는 건설공사

다. 제1호 및 제2호 외의 건설공사로서 발주자가 특히 안전관리가 필요하다고 인정되는 건설공사

라. 건설공사별 정기안전점검 실시시기는 건설공사안전관리지침(국토교통부고시)을 따른다.

(4) 정밀안전점검 : 정기안전점검 결과 문제점이 있을 경우 필요한 보수·보강 등의 조치를 취하기 위하여 시공자는 건설안전점검기관에 의뢰하여 정밀안전점검을 실시하여야 한다.

(5) 안전표지 : 공사현장의 유해 또는 위험한 시설 및 장소에는 금지, 경고, 지시를 위한 안전표지와 비상 시 조치의 안내 및 안전의식 고취를 위한 표지를 부착하여야 한다.

(6) 보호구 : 근로자를 유해·위험한 작업에 종사시킬 경우에는 적합한 보호구를 지급하고 보호구의 제한적 사용, 보호구의 관리 및 전용보호구의 지급 등에 대하여 세심한 배려를 하여야 한다.

1.1.6 산업보건상의 조치

(1) 산업보건기준 : 작업현장에서는 다음의 보건기준을 준수하여야 한다.

① 유해원인 제거 : 가스, 증기, 유해광선, 초음파, 소음, 진동, 이상기압, 병원체에 의한 오염 등 근로자에게 유해한 작업은 그 원인을 제거 또는 대체, 작업방법 및 시설의 변경 또는 개선조치를 하여야 한다.

② 채광 및 조명 : 작업장소의 채광 및 조명은 명암의 차이가 심하지 않고. 눈이 부시지 않는 방법으로 법정수준으로 설치하여야 한다.

③ 온도 및 습도 : 고온, 저온, 건조, 다습한 옥내작업 시는 냉난방, 통풍 등 적절한 온도, 습도조절조치를 하여야 한다.

④ 출입금지조치 : 유해·위험한 장소에는 출입금지조치를 하고, 이를 게시하여야 한다.

⑤ 휴게시설 : 근로자들이 휴게 또는 휴식시간에 이용할 수 있는 휴게시설을 갖추어야 한다.

⑥ 응급용구 : 부상자의 응급치료에 필요한 응급용구를 상비하고, 그 비치장소와 사용방법을 근로자에게 알려주어야 한다.

(2) 건강진단 : 근로자에 대한 건강진단은 채용 시 그리고 취업 중 정기적으로 실시하여야 한다.

(3) 작업환경측정

① 인체에 해로운 작업을 행하는 작업장은 작업환경을 측정, 평가한 후 그 결과를 기록·보존하여야 한다.

② 작업환경 측정결과 허용기준 이상일 때는 즉시 해당 근로자에게 보호구를 지급하고, 설비의 설치 또는 개선 등 필요한 조치를 강구하여야 한다.

(4) 질병자의 취업금지 및 제한 : 전염병, 정신병 또는 근로로 인하여 병세가 현저히 악화될 우려가 있는 질병자는 의사의 진단에 따라 근로를 금지하거나 제한하여야 한다.

(5) 근로시간 연장의 제한

① 휴일작업이나 야간작업은 사전에 해당자에게 통보하고, 동의를 받아야 하며, 필요할 때 공사감독자(건설사업관리자)가 입회할 수 있어야 한다.

② 시가지 공사 또는 사용 중인 기존 시설물에 인접한 장소에서의 작업은 작업시간을 주위 당사자들과 협의 조정하여야 하며, 자체에 무리가 가는 작업, 밀폐된 장소에서의 작업 등은 필요한 안전조치를 선행하고 안전작업기준을 준수하여야 한다.

③ 야간작업시는 조명, 작업장의 정리정돈, 야간에 식별이 용이한 신호, 신호수 및 경계표지의 설치 또는 배치, 울타리의 설치, 통로의 점검, 비래토석 낙하물 보호시설의 점검 등 필요한 조치를 사전에 하여 작업에 따른 위험이 없도록 하여야 한다.

④ 유해 또는 위험한 작업에 종사하는 근로자에 대하여는 1일 6시간, 1주 34시간을 초과하여 근로하게 하여서는 안 된다.

(6) 사고처리 및 응급조치

① 응급조치 사고발생에 따른 근로자의 응급구조를 위해 다음의 조치를 신속하게 하여야 한다.

가. 사고로 인한 부상에 대하여 응급조치에 필요한 구급용구를 비치하여야 한다.

나. 사고발생 시 적절한 긴급조치를 취하여야 한다.

- 부상자 및 질병자에 대한 응급조치
- 연쇄사고 및 사고확대 방지를 위한 안전조치

② 사고처리

가. 중대재해 발생의 경우 안전보건관리책임자는 발생 즉시 관할경찰서, 관할지방노동관서 및 보험자에 유선으로 통보한다. 다만 천재지변 등 부득이한 사유가 발생한 경우에는 그 사유가 소멸된 때부터 24시간 이내에 이를 보고하여야 하며, 산업재해조사표와 요양신청서를 작성 1개월 이내에 관할지방노동관서에 서면보고를 하여야 한다.

나. 현장에서는 사고발생 즉시 안전담당자와 관리감독자가 신속히 사고원인을 조사하여 안전관리자에게 보고하여야 한다.

다. 사고조사는 동종사고가 재발되지 않도록 인적·물적 및 관리적 원인을 분석하고 대책을 수립하여 실시 조치한다.

1.1.7 현장안전관리

(1) 공통사항

① 공사현장의 관리는 근로기준법, 산업안전보건법 및 관련법규를 준수하여야 하며, 특히 다음 사항에 유의하여야 한다.

가. 일반인 및 근로자의 출입통제와 질서 및 보건의 유지

나. 화재·도난·소음 등의 방지, 위험물 및 그 위치표시, 기타 사고방지를 위한 단속

다. 재료와 설비의 정리 및 관리, 현장내외의 정리정돈 및 청소

라. 주변 도로의 정비, 교통정리, 교통안전관리 및 보호시설

마. 공사장 주변의 안전조치는 관계법규에 따라 시설하고 근로자의 안전장구, 재해예방시설 및 유사시의 대책 등을 구비하여야 한다.

② 공사현장의 안전보건관리는 안전보건관리(총괄)책임자, 안전관리자, 안전담당자 등 관계법

령에 규정된 유자격자를 책임자로 선임하여 관리하도록 하여야 하며, 필요시는 해당기관에 그 내용을 신고하여야 한다.

③ 공사현장 근로자와는 고용계약을 적법하게 체결하여야 하며, 계약의 내용에는 근로조건을 명시하여야 한다.

④ 공사현장 및 부근에 있는 지상 및 지하의 기존시설에 지장을 주지 않도록 유의하여 시공하여야 한다.

(2) 공사현장의 안전조치

① 호우, 홍수, 태풍 등에 대한 기상예보 등에 충분히 주의하여 유사시에는 피해를 최소한도로 줄이는 조치를 하여야 한다.

② 공사에 필요한 안전조치는 관계법규에 따라 안전에 만전을 기하기 위한 조직, 계획, 점검, 훈련 등을 실시하여야 하고, 필요한 제반시설을 갖추어야 하며, 공사감독자(건설사업관리자)의 승인과 검사를 받아야 한다.

③ 공사착수 전에 안전시설을 하여야 할 사항은 다음과 같다.

가. 출입금지구역의 설정

나. 도로복구시 교통제한 또는 금지(교통신호수, 교통안전표지판, 야간안내등, 가설휀스, 경광등 설치 등)

다. 폭약사용에 대한 위험표지

라. 전기, 상하수도 및 통신 등 중요한 시설에 대한 보호

마. 위생적인 음료수의 확보

바. 위생적인 화장실과 배수시설

사. 의무실 및 구급약의 확보

아. 기타 공중의 안전을 위하여 필요한 사항

④ 주변구조물 보호 : 공사 중에는 현장 내부뿐만 아니라 현장 주위의 시설물이나 환경에 영향을 끼쳐서는 안 되며, 사전조사에 의한 매설물 파악, 방호조치, 장기적 검사 등을 실시하여야 한다. 공사현장 종업원에게도 이의 중요성을 인식시켜야 하고, 매설된 문화재를 발견한 경우에는 지체 없이 담당원에게 보고하여 문화재의 보존에도 힘써야 한다.

⑤ 지장물 철거 및 원상복구 : 지장물 철거는 기초상태, 크기, 높이, 하중 등을 충분히 조사, 검토한 후 적절한 공법을 선정하여 소관 기관 또는 소유주와 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 실시한다. 본공사가 끝난 뒤에는 공사용 임시시설물, 잔재, 폐기물, 기타 모든 불용품을 철거하고 청소함으로써 공사가 완공된 것으로 인정할 수 있다. 해체공사는 별도의 특기사항이 없는 경우 고용노동부가 고시 한 해체공사 표준안전지침에 따른다.

⑥ 폭발물의 취급

가. 폭발물의 운반, 보관 및 사용 등의 취급은 화약류 취급에 관한 관계법규에 따라 안전하게 하여야 한다.

나. 발파작업에 사용되는 폭발물은 발파작업 표준안전작업지침을 준수하여야 한다.

⑦ 작업장 주변

가. 제3자의 위험이 예상되는 현장 주변은 지상높이 1.8m 정도의 울타리를 설치한다.

나. 통행인 및 통행차량에 대한 낙하물 보호조치를 하여야 한다.
다. 차량출입구 관리를 철저히 하여야 한다.
라. 공사표지, 주의 등, 공사예고판 등을 부착하여야 한다.
마. 작업장 주변은 정리정돈하여야 한다.
바. 작업장 주변은 안전시설의 완비 및 유지를 위하여 순찰을 실시하여야 한다.

⑧ 복공판
가. 복공판의 설치시는 표면이 미끄럼방지 조치가 된 철재 또는 콘크리트 제품을 사용한다.
나. 복공판 표면의 단차는 20mm 이내이고, 틈이 없도록 설치 및 유지하여야 한다.
다. 복공판의 파손 시 침하 및 이동 시에 대비한 조치가 되어 있어야 한다.
라. 복공판 출입구에는 난간대 또는 울타리를 설치하고, 확인조명 및 채색을 하여야 한다.
마. 복공판의 일부 제거 시는 이동용 울타리를 설치하거나 감시원을 배치하여야 한다.

⑨ 매설물 부근작업 : 다음 사항을 준수하여야 한다.
가. 도면 및 시굴 등으로 사전조사를 실시
나. 가스관, 전력선 부근의 기계굴착작업 금지
다. 가스관 부근의 굴착작업 중 가스농도 측정
라. 매설물 이설 및 보강작업 시는 작업지휘자를 지정하고, 그의 지휘 하에 작업 실시

(3) 재난 및 비상대책

① 공사현장에서의 예기치 못한 재난 및 비상사태에 대비하여 비상연락망, 비상동원조직, 경보체제, 응급조치 및 복구 등에 관한 비상조치계획을 수립하여야 한다.

② 비상조치계획에 포함되어야 할 사항은 다음과 같다.
가. 비상조치를 위한 장비·인력 보유현황
나. 사고발생 시 각부서·관련기관과의 비상연락체계
다. 사고발생 시 비상조치를 위한 조직의 임무 및 수행절차
라. 비상조치계획에 따른 교육계획
마. 주민홍보계획
바. 기타 비상조치 관련사항

1.2 건설환경관리

1.2.1 적용범위

이 시방서는 하수관로공사와 관련되는 환경보전, 자연환경, 생활환경, 사회·경제·환경 및 환경분쟁의 조정 등 환경관리에 대한 일반적인 사항에 대한 시방을 제시한다.

1.2.2 주요내용

(1) 자연생태환경관리
(2) 생활환경관리
(3) 사회·경제환경관리

(4) 분쟁의 조정
(5) 현장환경관리

1.2.3 자연생태환경관리

(1) 공통사항 : 하수관로공사로 인하여 자연생태계가 인위적으로 훼손·오염되지 않도록 보호하여야 하며, 훼손된 자연생태계는 그 원래의 기능이 발휘되도록 최대한 복원되어야 하므로 자연생태환경보전에 관한 공사감독자(건설사업관리자)의 지시를 준수하여야 하며, 환경관련법규의 자연생태환경보전에 대한 요건을 철저히 이행하여야 한다.
(2) 자연생태환경에 관련되는 지형·지질은 다음의 자연생태환경 관리사항 항목과 상호연계성이 있으므로 시공 전 설계관련 도서를 충분히 숙지하여야 한다.
① 산사태 : 흙깎기 비탈면에서 발생되므로 설계도서 및 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 흙깎기 비탈면 안정유지와 흙깎기 비탈면 안정방법에 따라 시공하여야 한다.
② 지반침하 : 흙쌓기부나 깎기·쌓기 변화구간 또는 연약지반에서 주로 발생하므로 설계도서 및 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 시공시 연약지반개량 및 다지기 작업을 철저히 하여야 하며, 동계공사는 지양하여야 한다.
③ 동물보호 : 하수관로공사로 야생동물의 서식처가 분리됨에 따라 동물의 이동로가 차단되므로 야생동물 및 그 서식처를 보호하기 위한 방안이 필요하게 되며, 그 보호대책을 위한 설계서 및 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 시공하여야 한다.
④ 식물보호 : 공사용 가도, 진출입로, 임시시설 설치 등을 위한 부지는 식물의 훼손을 최소화할 수 있는 지역에 선정하여야 하며, 절개지에는 녹지조성 등을 시행하여야 하고, 식재는 조경공사 표준시방서의 해당요건에 따라서 시공하여야 한다.

1.2.4 생활환경관리

(1) 공통사항 : 하수관로공사로부터 야기되는 환경오염에 대하여 스스로 이를 방지함에 필요한 조치를 하여야 하므로 생활환경보전을 위한 공사감독자(건설사업관리자)의 지시를 준수하고, 환경관련 법규의 생활환경보전에 대한 요건을 철저히 이행하여야 한다.
(2) 대기오염방지
① 골재야적장, 배치플랜트 시설은 관련법규에 의한 신고 또는 인·허가를 받은 후 설치·운영하여야 하며, 비산먼지의 발생을 억제하기 위한 시설을 설치하거나 필요한 조치를 하여야 한다.
② 공사차량 운행 시에는 적재함 덮개를 사용하고, 바퀴씻기시설 등을 설치하여야 하며, 도로에는 살수차량을 운행하여 먼지의 날림을 방지하여야 한다.
③ 공사현장에서 악취가 발생하는 물질을 소각하고자 할 때에는 관련법규에서 정하는 적합한 소각시설에서 이를 소각하여야 한다.
(3) 수질오염방지
① 공사현장에서 폐수배출시설을 설치하고자 할 때에는 관련법규에 의한 신고 또는 인·허가를 받은 후 설치·운영하여야 한다.
② 오수처리시설은 방류수수질기준을 준수할 수 있는 처리능력을 갖춘 구조와 규격이어야 하

며, 시설에서 발생하는 악취를 최소로 저감할 수 있도록 악취저감시설을 설치하여야 한다.

③ 공공수역에서 분뇨, 동물의 사체, 쓰레기 또는 오니를 버리거나 자동차를 세차하는 행위를 하여서는 안 된다.

④ 강우시 하천수질의 탁도 증가, 토사퇴적 등을 사전에 방지하기 위하여 임시배수로 설치, 침사지 설치, 저유조 설치, 물막이공 설치 등 준비작업을 철저히 시행하여야 한다.

⑤ 강우시와 집중호우시에 토사가 일시에 하수관로로 배출되어 토사퇴적으로 인한 관로통수능 저해 등의 문제가 발생하지 않도록 임시배수로와 침사지 등을 적절한 위치에 설치 하는 등 충분한 토사배출방지 시설을 설치하여야 한다.

(4) 소음·진동배출방지

① 시공자는 소음·진동배출방지시설을 설치하고자 할 때에는 소음·진동규제법에 의한 신고 또는 인·허가를 받은 후 설치·운영하여야 한다.

② 공사구간이 건설소음·진동 규제지역으로 지정되거나 규제지역 안에서 공사를 시행하고자 할 때에는 소음·진동규제법에 의한 신고 또는 인·허가를 받아야 하며, 관계기관의 지시에 따라야 한다.

③ 공사차량 운행으로 인한 소음의 영향을 저감하기 위하여 차량의 운행속도를 제한하여야 하며, 작업장에서는 사용 장비의 작업시간조정 등 소음저감대책을 수립한 후 시공하여야 한다.

④ 발파에 의한 소음·진동을 저감하기 위하여 폭약의 사용, 1회 사용량, 발파시간조정, 발파공법개선 등의 사항이 포함된 소음·진동저감대책을 수립한 후 시공하여야 한다.

⑤ 방음시설의 설치는 설계서, 시방서 및 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 정밀시공하여야 한다.

(5) 폐기물 : 시공자는 공사현장에서 배출되는 폐기물에 대하여는 폐기물관리법에 의하여 적정처리되도록 시공 전에 충분히 처리대책을 수립 시행하여야 한다.

(6) 경관훼손 : 자연경관훼손을 저감하기 위하여 설계된 조경식재는 설계도서, 조경공사 표준시방서 및 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 시공하여야 한다.

1.2.5 사회·경제환경관리

(1) 공통사항 : 하수관로공사로부터 야기되는 인근 거주지에 미치는 환경오염을 스스로 방지하는데 필요한 조치를 취하여야 하며, 공사 중 문화재를 발견한 경우 이들 매장 문화재의 보호에 필요한 조치를 철저히 이행하여야 한다.

(2) 주거 : 하수관로공사에 사용되는 차량 운행에 의한 인근 거주지의 환경오염을 사전에 방지하기 위한 조치를 취하여야 하므로 공사차량 운행도로 주변의 주거지 실태를 사전에 파악하고, 이들 주거지의 생활환경보전을 위한 공사감독자(건설사업관리자)의 지시를 준수하여야 한다.

(3) 문화재 : 공사현장에 매장 문화재의 존재 가능성이 있는 경우, 시공 중 매장 문화재의 파손을 예방할 수 있는 조치를 하여야 하며, 매장 문화재 보호를 위한 공사감독자(건설사업관리자)의 지시를 준수하여야 한다.

1.2.6 분쟁의 조정

(1) 공통사항 : 하수관로공사에서 배출되는 오염물질에 의한 환경오염피해에 관한 민원에 대하여 책임을 져야 한다.
(2) 주민의견 : 하수관로공사로 야기되는 환경오염피해에 관한 민원의 발생을 예방하기 위해서는 환경영향평가서의 주민의견 수렴내용을 철저히 이행하여야 하며, 발파시 사전에 주민들에게 알리는 등 생활환경관리를 능동적으로 수행하여야 한다.
(3) 분쟁의 조정 : 시공자와 민원인 사이의 민원이 조정되지 않는 환경오염피해 사항에 대하여는 환경오염피해 분쟁조정법의 규정에 따라야 한다.

1.2.7 현장환경관리

(1) 공통사항 : 환경영향평가서에 제시된 협의내용과 사업계획에 반영된 협의내용은 사후 환경관리를 위해 이행할 의무와 이행사항을 점검, 보고하여야 한다.
(2) 공사환경관리
① 협의내용을 성실히 이행하기 위하여 공사현장사무실에 협의내용 등을 기재한 관리대장을 비치하고, 이행상황을 점검·보고할 환경관리책임자를 지정하여야 한다.
② 협의내용 및 환경보전에 위해가 예상되는 현장을 사전점검하고, 그 대비책을 강구하여 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여야 한다.
③ 시공 전, 시공 중, 시공 후의 현황을 촬영한 사진을 현장사무실에 비치하고, 보고자료로 사용하여야 한다.
④ 시공 중 환경에 중대한 영향을 미치는 것으로 판단되는 때에는 공사를 중지하고, 현황(일시, 기후, 위치 등이 기재된 환경현황)을 조사하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하고, 그의 지시에 따라야 한다.
⑤ 협의내용에 환경조사가 있을 경우 이를 조사하여야 하며, 조사방법은 협의내용에 따라 시행되어야 한다.
⑥ 시공 중 환경관리 공무원의 지적사항에 대하여 보완조치를 취하여야 한다.
(3) 공사 후 환경관리
① 공사 중 환경관리(환경관리대장, 사진 및 사진파일, 현황조사내용 및 기타 자료)에 사용한 모든 자료는 정리하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.
② 공사 중 환경관리에 관한 모든 자료는 공사 후 환경관리에 사용할 수 있도록 시설물 관리자에게 인계하여야 한다.

2. 재료 : 해당사항 없음

3. 시공 : 해당사항 없음

KCS 61 10 35 : 2017

구조물 및 하수관로 토공사

2017년 10월 27일 개정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 10 35 구조물 및 하수관로 토공사

1. 터파기

1.1 일반사항

1.1.1 적용범위

이 시방서는 암거, 옹벽 및 기타 구조물과 관로의 터파기에 대하여 적용한다.

1.2 재료 : 해당사항 없음

1.3 시공

1.3.1 시공일반

(1) 시공자는 지하수유출, 강우에 의한 외부 표면수 등이 계획된 굴착비탈면 유지나 현장작업수행 및 안전에 위해하지 않도록 모든 수단을 강구하여야 한다.

(2) 시공자는 터파기 비탈면의 기울기, 토류벽의 시공, 인접구조물 보호 등 터파기작업과 관련하여 필요한 제반 검토를 시행하여야 하며 이에 따라 시공상세도를 작성하여야 한다.

(3) 굴착에 지장을 주는 기존구조물, 나무뿌리, 기타 공사품질에 악영향을 끼치는 모든 지장물의 제거 및 이의 처리에 따른 책임은 시공자에게 있으며, 시공자는 시공상세도의 작성시 이를 고려하여야 한다.

(4) 시공자는 승인된 도면에 표시된 위치, 폭, 깊이를 확보할 수 있도록 터파기를 하여야 한다.

(5) 터파기는 승인된 방법으로 수행되어야 하고, 승인된 계획이 현장여건상 불합리하여 현장여건에 맞게 굴착폭, 깊이 등의 조정이 필요할 경우 공사감독자(건설사업관리자)는 변경을 요구할 수 있으며 시공자는 이를 수용하여야 한다.

(6) 시공자는 굴착된 토사를 굴착비탈면의 상부 끝 가장자리에서 굴착심도, 굴착지반, 토질상태, 지하수위, 주변현장여건 등을 고려하여 결정된 이격거리에 임시적치를 할 수 있으며 이때 이로 인한 굴착비탈면의 붕괴, 강우에 의한 토사침식 및 유출이 발생하지 않도록 필요한 조치를 하여야 한다.

(7) 시공자는 도심에서 공사할 경우 굴착된 토사를 즉시 전량 외부로 반출하는 것을 원칙으로 한다.

1.3.2 구조물 터파기

(1) 지반조건의 확인이나 지하수위의 완만한 저하를 위하여 굴착은 가능한 한 중앙선행방식으로 하여야 한다.

(2) 지표수가 파낸 구덩이로 유입하지 않도록 땅파기 둘레의 지면은 역경사지게 해야 한다.

(3) 터파기 완성면이 토사 또는 풍화암인 경우는 굴착지반 바닥면의 교란이 최소화되도록 해야 하며, 굴착 후 공사감독자(건설사업관리자)의 검측을 받는 즉시 버림콘크리트(lean concrete)를 타

설하여 지반을 보호할 수 있도록 최종 굴착에 대한 사전준비 및 계획을 수립해야 한다.

1.3.3 하수관로 터파기

(1) 도면에 별도로 명시하였거나 공사감독자(건설사업관리자)의 지시가 없는 한 관부설을 위한 터파기는 개착공법으로 시공되어야 한다.
(2) 시공자는 승인받은 도면에 표시되어 있거나 공사감독자(건설사업관리자)의 별도 지시에 대하여 굴착계획선 이상으로 과다굴착을 하였을 경우 이에 따른 제반 책임을 져야 하며, 자신의 비용으로 복구하여야 한다.
(3) 관접합을 위하여 관접합 부위의 하단부는 명시된 도면에 따라 정확히 터파기하여야 한다.
(4) 굴착바닥의 처리가 완료된 시공선은 관부설 계획선과 일치하여야 한다.
(5) 되메우기가 완료될 때까지 안전표시판, 경고등, 차단막 등 안전사고방지를 위한 안전시설물을 설치하여야 한다.
(6) 잔디지역의 터파기
① 관로가 잔디지역에 부설될 경우에는 뗏장을 조심스럽게 걷어내어 관로부설 완료 후 다시 복구할 수 있도록 보존하여야 한다.
② 잔디는 72시간 이내에 원상으로 복구시켜야 한다.
(7) 수목인접지역의 터파기
① 시공자는 제거될 수목이 아닌 경우 인접한 수목을 보호하여야 하며, 굴착시 나무뿌리가 직경 50mm 이상인 것은 공사감독자(건설사업관리자)의 승인없이 잘라내어서는 안 된다.
② 시공자는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인 없이 인접지역의 수목을 이식할 수 없다.

1.3.4 현장품질관리

(1) 터파기공사 중 토질에 변화가 생길 때에는 즉시 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여 승인을 받은 후 시공하여야 한다.
(2) 구조물 터파기는 비탈면의 안정을 해치지 않도록 주의하여야 하며, 시공 중 지질의 변화 및 용수의 상황을 잘 관찰하고 기록하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 한다.
(3) 예상하지 못한 지중조건이 발견되면 공사감독자(건설사업관리자)에게 통지하고 작업재개 지시가 있을 때까지는 해당구역의 작업을 중지해야 한다.
(4) 지반변위나 이완된 흙이 터파기 바닥면으로 떨어지는 것을 방지하고 시공 중 지반안정을 유지해야 한다.
(5) 파낸 바닥면과 기초에 접하거나 아래에 있는 흙은 시공중에 동해를 입지 않도록 보호해야 한다.

1.3.5 굴착토의 처리

(1) 시공자는 되메우기 재료로서 적합하지 않거나 굴착수량이 되메우기량보다 초과하는 굴착토를 사전 승인받은 사토계획에 따라 운반, 처리하여야 한다.
(2) 공사감독자(건설사업관리자)가 유용할 재료로 승인한 굴착토는 적재, 운반할 때부터 구분하여

최종 사용할 작업장이나 지정된 사토장, 또는 공사감독자(건설사업관리자)가 승인한 장소에 적치하여야 한다.

(3) 시공자는 유토계획을 수립할 경우 최소의 운반거리, 최소의 가공 또는 선별이 될 수 있도록 하여야 한다.

2. 되메우기

2.1 일반사항

2.1.1 적용범위

이 시방서는 암거, 옹벽 및 기타구조물과 관로의 되메우기에 대하여 적용한다.

2.1.2 참조규격

KS F 2312 흙의 다짐 시험 방법
KS F 2345 비점성토의 상대 밀도 시험

2.2 재료

2.2.1 재료 및 장비

(1) 활성이 없는 무기질의 흙으로서 최대입경 100mm 이하이어야 하며, 식물의 뿌리, 동결재료, 화석연료의 재 등이 포함되지 않을 것

(2) 벤토나이트, 온천여토, 산성백토, 유기질토 등 흡수성이 크며 압축성이 큰 흙이 포함되지 않은 것

(3) 빙토, 빙설, 초목, 나무 등 다량의 부식물을 함유하지 않은 것

(4) 통상적인 방법으로 최적함수량에서 명시된 밀도로 다져질 수 없는 부적합한 성질의 재료가 아닌 것

(5) 함수비가 너무 높아 다지기에 부적합하고 공사에 사용하기 전에 제자리에서 건조시킬 수 없는 재료가 아닌 것

(6) 기타 사용시 부적합한 재료가 아닌 것

2.3 시공

2.3.1 시공조건 확인

명시된 경계선, 표고, 등고선 및 기준면 등을 확인해야 한다.

2.3.2 시공 준비

되메우기는 공사감독자(건설사업관리자)가 구조물 및 관로를 검사하고 되메우기해도 좋다는 승인을 하기 전에는 공사를 시작해서는 안 된다.

2.3.3 구조물 되메우기

(1) 되메우기는 명시된 도면에 따라 펴서 균일하게 다져야 한다.
(2) 되메우기에 사용하는 재료가 모래일 경우 충분한 물다짐을 하고 필요하면 더돋기를 하여야 한다.
(3) 자갈 섞인 흙 또는 암버력을 되메우기 재료로 사용하는 경우에는 간극이 생겨 재료의 안정을 해치지 않도록 시공하여야 한다.
(4) 재료가 충분히 혼합되고 수분조정이 된 후에 도면에 명시된 대로 정확하게 시공해서 고르고 전 폭에 걸쳐 명시된 밀도로 다져야 한다. 시공 중에 생긴 연약부는 시공자의 부담으로 제거하고 승인받은 재료로 메운 뒤 다시 다져야 한다.
(5) 되메우기를 할 때에는 새로 설치한 구조물이나 구조물설비, 관로 등의 일부에 수평하중이 작용하여 손상을 주지 않도록 해야 하며, 콘크리트 강도를 고려하여 시공시기를 결정하여야 한다.
(6) 관로나 지하구조물 되메우기를 시행할 때 양측에서 수평하게 실시하며, 편압이 걸리지 않도록 하여야 한다.
(7) 과도한 수평 또는 수직토압을 줄 수 있는 다짐장비나 공법을 사용해서는 아니 된다. 과도한 수평토압은 정기토압을 초과하는 것이고, 과도한 수직토압은 과재하중과 허용과재압력을 초과하는 것이다.
(8) 되메우기의 시기는 구조물의 유해성을 고려하여 구조물 콘크리트의 소요압축강도 이상, 또는 충분히 양생 후 시행하여야 한다.
(9) 방수처리가 된 구조물 주위에 되메우기할 때에는 변위나 되메우기 재료에 섞인 돌이나 다른 단단한 물건에 의한 손상 등을 방지하기 위해서 필요하다면 보호덮개를 해서 구조물이나 방수공을 보호해야 한다.

2.3.4 관로 되메우기

(1) 되메우기 재료는 양질의 토사이거나 동등 이상의 것으로서 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 것이어야 한다.
(2) 되메우기 재료는 KCS 61 20 15(6.2) 되메우기 2.1 재료 및 장비에 따른다.
(3) 시공자는 되메우기 재료를 관 상단에 직접 투하하여서는 아니 되며 관 주변의 되메우기가 끝나고, 관 상단에서 300mm에 대한 최종포설의 경우 관 상단에서 500mm 이하의 높이로 투하하여 되메우기를 시공할 수 있다.
(4) 되메우기는 각 포설층을 평활하게 하여 다짐이 되어야 하고, 관의 좌우면이 편압을 받지 않도록 균등하게 시공되어야 한다.
(5) 관로공사 시행 중 강우시, 교통량이 많은 지역, 관로의 부상이나 변형 등의 위험요소가 있을 경우에 시공자는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 긴급 되메우기를 실시할 수 있으며, 기타 이에 필요한 대책을 수립하여야 한다.
(6) 마무리된 표면은 명시된 표고에서 ±30mm 이내로 시행해야 한다.

3. 관부설시 모래포설

3.1 일반사항

3.1.1 적용범위

이 시방서는 관로 터파기 구간에 되메우기 재료로 모래를 사용하여 터파기 전의 상태로 원상복구하는 것을 포함하여 적용한다.

3.2 재료

3.2.1 재료일반

(1) 관부설시 모래포설용 모래는 입도가 고르고 깨끗하며 유해성분이 포함되지 않은 모래이어야 하며, 모래의 입도는 5mm보다 가늘고 잔골재에 대한 요건에 맞아야 한다.

(2) 관부설시 모래포설의 시공허용오차는 기준계획고의 ±30mm 이내이어야 한다.

3.3 시공

3.3.1 시공일반

(1) 관이 손상되거나 관체가 이동되지 않도록 조심스럽게 부설한 후 층별로 다짐을 실시하여야 한다.

(2) 최적다짐(관부사 90%, 관상단 95%) 이상으로 다짐을 시행하고 필요하면 더돋기를 시행하여야 한다.

(3) 암구간의 관 하단부에 부설되는 관부사는 바닥면에 고르게 부설한 후 관을 거치하여야 한다.

4. 물푸기 및 가배수

4.1 일반사항

4.1.1 적용범위

이 시방서는 시공 중에 수위 및 정수압을 낮추고 제어하는 데 필요한 임시물푸기장치의 설계, 설치, 유지, 운전, 제거 및 관리에 대한 시방을 제시한다.

4.1.2 주요내용

(1) 물푸기

(2) 가배수

4.1.3 물푸기

(1) 물푸기장치는 정확히 설계되어야 하며, 다음과 같은 기능을 수행할 수 있어야 한다.

① 효율적으로 정수압을 감소시키고, 터파기 바닥면 아래로 수위를 낮춰야 한다.

② 작업을 하는 동안 본바닥은 상당히 건조시켜 안정되게 하여야 한다.

③ 물푸기로 인한 지하수위 저하 등으로 인하여 인접한 토지, 건물, 구조물, 기타 시설물 등이 손상을 받지 않게 하여야 한다.

④ 물푸기를 시작하여 12시간 후에는 흙입자가 배출되어서는 안 된다.

(2) 물푸기 방법은 웅덩이 물푸기, 단일 또는 다단 웰포인트 설비, 배출장치, 깊은 우물 그리고 이들의 조합형태로 구성될 수 있다.

(3) 물푸기장치는 설비시설이나 수행될 작업에 방해를 주지 않는 곳에 배치하여야 한다.

(4) 물푸기로 과도한 지반이동을 일으키거나, 새로운 시설 및 기존 시설에 손상을 주거나, 줄 가능성이 있는 경우는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 더 이상의 지반이동 손상을 방지하도록 변경하여야 한다.

(5) 퍼낸 물은 수질상태를 확인하여 필요시 특수처리하거나 인접한 기존 우수배수계통에 배수하여야 한다.

4.1.4 가배수

(1) 지표배수 : 수로, 측구, 도랑, 파이프, 웅덩이 또는 기타 수단을 사용하여 우수 및 지표수가 터파기 바닥면으로 유입 되지 않도록 하고 인접된 하수도시설로 배출하거나, 하천수질에 영향을 주지 않는 상태로 처리하여 인근 하천으로 배수하여야 한다.

(2) 땅파기 구역의 배수

① 땅파기구역으로 유입될 수 있는 지표수 및 침출수를 차집하기 위하여 적절한 크기의 도랑을 만들고 유지하여야 한다. 웅덩이 속으로 물을 모아서 배수로, 우수관로로 배수하여야 하며, 관계법령의 해당규정에 따라야 한다.

② 물이 우수관로로 보내지는 경우에는 침전지나 하수관로로 들어갈 수 있는 미세 입자의 양을 감소시킬 수 있는 시설을 만들어야 한다. 만약 우수관로가 막히거나 물푸기작업으로 용량이 제약을 받는다면 관계기관과 협의를 하여야 하고, 우수관로는 깨끗이 청소하여야 한다.

(3) 흙쌓기구역의 배수

① 흙쌓기할 때에는 표면에 물이 고이지 않도록 항상 배수에 유의하며, 흙쌓기 내부로 유입되는 물에 대해서는 배수처리하여야 한다.

② 작업을 중단하는 경우에는 흙쌓기 다짐면을 공사감독자(건설사업관리자)가 정하는 기울기로 평탄하게 마무리하고 다짐하여 배수가 잘 되도록 하여야 한다.

③ 비가 그친 후 즉시 작업을 개시할 필요가 있을 때에는 불투수막으로 시공면을 덮어서 우수의 침입을 막아야 한다.

④ 땅깎기부에 용수 또는 강우에 의해 유출되는 표면수가 흙쌓기 비탈면에 영향을 미칠 수 있는 경우에는 외부로 유출시키기에 적당한 장소나 설계도서에 명시된 장소로 가도수로를 만들어 유출시켜야 한다.

⑤ 흙쌓기 비탈면이 흙에 의해 세굴 또는 붕괴될 우려가 있는 경우에는 흙쌓기 가장자리에 가배수시설을 설치하고 설계도서에 명시된 흙쌓기 도수로 지점으로 가도수로를 만들어 유출시켜야 한다.

4.2 재료 : 해당사항 없음

4.3 시공 : 해당사항 없음

5. 터파기 지보

5.1 일반사항

5.1.1 적용범위

이 시방서는 도면에 명시되고 요구된 터파기 지보공의 설계, 설치, 철거 및 유지관리에 대한 시방을 제시한다.

5.1.2 주요내용

(1) 관련시방절
① 엄지말뚝과 토류판 설치
② 널말뚝 설치
③ 슬러리벽 시공
④ 브레이싱과 타이백 지보공
⑤ 접합부 땅파기 지보공
⑥ 땅파기 지보공의 철거

5.2 재료

토목공사 표준일반시방서 02550에 따른다.

5.3 시공

토목공사 표준일반시방서 02550에 따른다.

6. 비탈면 보호

6.1 일반사항

6.1.1 적용범위

이 시방서는 쌓기 및 깎기한 비탈면, 둑쌓기, 길어깨, 구거 및 수로의 제방, 명시된 기타 장소에 시공하는 비탈면 보호공에 대한 시방을 제공한다.

6.1.2 주요내용

(1) 관련시방절
① 비탈면 깔기
② 사석
③ 떼붙이기
④ 씨뿌리기

6.2 재료

토목공사 표준일반시방서 02410에 따른다.

6.3 시공

토목공사 표준일반시방서 02410에 따른다.

7. 비탈면 보강

7.1 일반사항

7.1.1 적용범위

이 시방서는 흙쌓기 및 깎기한 비탈면, 둑쌓기, 길어깨, 구거 및 수로의 제방 및 명시된 기타 장소에 시공하는 비탈면 보강공에 대한 시방을 제시한다.

7.1.2 주요내용

(1) 관련시방절
① 비탈면 보강용 천공
② 비탈면 보강 흙쌓기
③ 구조물 보강공

7.2 재료

토목공사 표준일반시방서 02420에 따른다.

7.3 시공

토목공사 표준일반시방서 02420에 따른다.

8. 연약지반 처리

8.1 일반사항

8.1.1 적용범위

이 시방서는 불량한 지반의 전체 또는 일부를 양호한 지반으로 개량하는 지반처리에 대한 시방을 제시한다.

8.1.2 주요내용

(1) 치환
(2) 압밀
(3) 다짐
(4) 주입

8.1.3 참조규격

(1) KS F 2302 흙의 입도 시험 방법
(2) KS F 2306 흙의 함수비 시험 방법
(3) KS F 2307 흙의 표준 관입 시험 방법
(4) KS F 2308 흙의 밀도 시험 방법
(5) KS F 2312 흙의 다짐 시험 방법
(6) KS F 2314 흙의 일축 압축 시험 방법
(7) KS F 2316 흙의 압밀 시험방법
(8) KS F 2317 얇은 관에 의한 흙의 시료 채취 방법

8.1.4 연약지반 처리공의 종류

(1) 점성토지반 처리공 : 보통의 연약한 점성토지반은 지반내에 있는 물을 탈수하여 개량하며 지반이 너무 연약하며 개량범위가 넓지 않으면 기계적으로 치환하여 개량하여야 한다.
(2) 사질토지반 처리공 : 느슨한 사질토 지반에 말뚝 등 구조부재를 설치하거나 물리적인 힘 또는 진동을 가하여 표면 또는 심층다짐하여 간극을 줄이거나 또는 주입하여 간극을 다른 물질로 채워 강도나 상대밀도가 커지도록 개량하여야 한다.
(3) 일시적인 지반 처리공 : 지반을 일시적으로 개량할 필요가 있는 경우에 적용 당시에만 지반의 개량효과를 얻도록 하여야 한다.

8.2 재료

8.2.1 재료 및 장비

(1) 연약지반 처리공에 사용하는 부재는 계약도면과 승인된 시공상세도면에 명시된 요건에 따라야 하며, 일정한 시험을 거쳐서 합격한 것이라야 한다.
(2) 연약지반 처리를 위한 모래는 사용목적에 따라 규준을 만족시키고 투수성이 양호하며 충분한 내구성을 가져야 한다.
(3) 다짐재료는 입경이 클수록 좋으나 최대 입경 50mm를 초과하지 않는 모래나 자갈을 사용하며

실트분을 20% 이상 함유하거나 점토분을 5% 이상 함유한 지반에 적용해서는 안 된다.

(4) 다짐장비의 다짐효과는 지반의 종류와 함수비에 따라 다르므로 현장에서 시험을 통하여 다짐 횟수를 결정하여 적용하여야 한다.

(5) 지반에 주입하는 주입재는 지반의 종류에 따라 적용성을 결정하여야 한다.

8.3. 시공

8.3.1 치환

(1) 지지력이 작고 압축성이 큰 연약지반의 일부 또는 전체를 양호한 사질토 지반으로 치환하여야 한다.

(2) 배출토를 처리할 적당한 사토장을 확보하여야 한다.

(3) 부분치환 시는 상재하중이 약 30°의 각도로 분산되며, 같은 깊이에서 등분포한다고 가정하고 분포하중의 크기가 연약점성토의 지지력보다 작아지는 깊이까지 치환하여야 한다.

(4) 치환토체는 활동파괴에 대한 안정성 등을 검토하며, 치환깊이 이하의 점성토층의 잔류침하가 상부구조물 허용침하보다 크면 더 깊은 치환이 필요하다.

8.3.2 압밀

(1) 수직배수공 : 수직배수공은 현장여건과 지반상태 및 소요공기를 고려하여 정하며 페이퍼드레인이나 팩드레인 및 샌드드레인은 각각의 특성에 맞는 설치간격과 깊이로 적용하여야 한다.

(2) 프리로딩 : 프리로딩은 소요공기가 길기 때문에 사전에 잘 검토하여 적용하여야 한다. 압밀계수가 작고 두께가 두꺼운 점성토층에서는 압밀소요시간이 길기 때문에 수직 배수재와 병용하여야 한다. 필요한 재하하중을 여러 단계로 나누어 가하며, 최종재하단계의 안정을 검토하여야 한다.

8.3.3 다짐

(1) 표면다짐 : 흙을 표면에서 다질 경우 다짐의 영향이 미치는 깊이가 한정되기 때문에 일정한 두께로 흙을 쌓은 후에 고르게 펴고 정적 또는 동적 장비를 이용하여 층별로 다진다. 점성토 지반은 정적롤러로 다지며, 사질토 지반이나 점성토를 약간만 포함하는 지반은 진동롤러나 진동판으로 다지고 깊은 심도를 동시에 다질 때에는 바이브로플로테이션 등으로 동다짐을 하여야 한다.

(2) 심층다짐 : 말뚝 등 구조부재를 설치하거나 큰 낙하에너지나 동적에너지를 가하여 다짐하여야 한다.

8.3.4 주입

(1) 주입재의 점성은 시간에 따라 서서히 증가하므로 주입 중에 점진적으로 주입압을 증가시켜야 한다.

(2) 주입압이 과다하면 국부적 지반파괴 우려가 있으므로 주입압은 덮개지반의 자중보다 작도록

하여야 한다.

(3) 주입재의 응결시간이 짧으면 주입관이 막히거나 예정범위까지 균일하게 주입되지 않고, 길면 예정 외의 범위까지 주입재가 침투하므로 적정한 응결시간을 결정하여야 한다.

(4) 주입시공에는 불확실한 요소가 많으므로 원하는 범위에 충분하고 균일하게 시공되었는지 보링과 사운딩을 실시하여 주입성과를 확인하여야 한다.

9. 기존구조물 철거

9.1 일반사항

9.1.1 적용범위

(1) 이 시방서는 설계도면에 명시한 지하 및 지상 외 기존시설물의 해체제거, 복구 및 보호시설과 관련된 사항을 규정한다.

(2) 시공자는 시공을 위한 필요자재, 인원, 장비 및 기타 이에 수반되는 사항을 공급, 시공하여야 한다.

(3) 시공자는 공사에 맞는 시공계획서 및 시공상세도를 작성 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

9.2 재료 : 해당사항 없음

9.3 시공

9.3.1 시설물 파취공

(1) 기존 시설물의 파취는 신설구조물과의 연결을 위하여 시행토록 하며 공사시행 전에 현장여건을 충분히 조사후 파취계획을 수립하여야 한다.

(2) 파취계획 수립시 신설구조물과의 연결방안, 시공계획 및 안전계획 등을 면밀히 조사하여 기존 시설물의 구조물에 손상을 주지 않도록 하여야 한다.

(3) 지하매설관로의 파취시에는 현장배관상황을 충분히 조사하여 파취작업시에도 매설관로의 기능을 최대한 발휘하도록 계획하며 이를 위해 필요시 바이패스(By-Pass)를 위한 시설계획을 시공계획서에 포함하여야 한다.

8.3.2 시설물 철거공

(1) 철거는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 시공계획서의 순서와 방법에 따라 관련 법규를 준수해서 시행되어야 한다.

(2) 콘크리트와 조적물은 작은 구간으로 철거하고 철거시에는 될 수 있는 한 작은 공구를 사용하여야 하며 발파는 허용하지 않는다.

(3) 하수관로의 철거는 시공상세도와 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 뚜껑을 씌우거나 막아야 하며 폐기되는 관로와 암거는 공사감독자(건설사업관리자)가 승인한 뚜껑 씌우기와 막기를 하여야 한다.

KCS 61 10 40 : 2017

콘크리트 공사

2017년 10월 27일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 10 40 콘크리트공사

1. 일반콘크리트

1.1 일반사항

1.1.1 적용범위

이 시방서는 콘크리트구조물의 시공에 일반적 사항을 규정한다.

1.1.2 재료일반

콘크리트 표준시방서 제2장에 따른다.

1.2 재료

콘크리트 표준시방서 제2장에 따른다.

1.3 시공

콘크리트 표준시방서 제2장에 따른다.

2. 철근작업

2.1. 일반사항

2.1.1 적용범위

이 시방서는 철근의 가공, 조립에 있어서 특히 필요한 사항에 대한 일반적인 표준을 규정한다.

2.1.2 재료일반

콘크리트 표준시방서 제3장에 따른다.

2.2. 재료

콘크리트 표준시방서 제3장에 따른다.

2.3. 시공

콘크리트 표준시방서 제3장에 따른다.

3. 거푸집 및 동바리

3.1. 일반사항

3.1.1 적용범위

이 시방서는 거푸집 및 동바리의 설계, 제작, 조립 및 해체에 있어서 특히 필요한 사항에 대한 일반적인 표준을 규정한다.

3.1.2 관련 시방절

가설공사 표준시방서 제4장에 따른다.

3.2. 재료

가설공사 표준시방서 제4장에 따른다.

3.3. 시공

가설공사 표준시방서 제4장에 따른다.

4. 비계 및 작업발판

4.1. 일반사항

4.1.1 적용범위

이 시방서는 콘크리트의 성형과 지질을 위하여 설치되는 일반적인 비계 및 작업발판의 시공에 대하여 적용한다.

4.1.2 참조규격

(1) KS F 8002 강관비계용 부재
(2) KS F 8003 강관틀 비계용 부재 및 부속철물
(3) KS F 8011 이동식 강관비계용 부재
(4) KS F 8012 작업발판
(5) KS F 8013 조임철물
(6) KS F 8014 받침철물

4.2. 재료

4.2.1 재료일반

(1) 비계에 사용하는 강재는 구조용 강재를 사용하여야 한다.

(2) 비계자재는 사용길이 전체가 균일하고 단면계수가 급변하지 않는 재료 특성을 지닌 자재로 시공 상세도에서 요구한 강성을 가져야 한다.
(3) 변형, 부식 또는 심하게 손상된 것은 사용하지 말아야 한다.
(4) 비계에 사용되는 재료의 선정은 공사시방서에 따르며 구조, 성능, 외관 및 사용상 문제가 없다면 재사용품을 사용할 수 있다.
(5) 이 절에 해당하는 사항 이외의 재료 및 구조 등은 공인된 기관의 내력시험 등에 의하여 사용목적에 적합한 성능을 가진 제품을 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 사용할 수 있다.

4.2.2 강관비계

(1) 강관비계는 KS F 8002 (강관비계용 부재) 또는 안전인증기준의 규정에 적합한 것이어야 한다.
(2) 통로용 작업발판은 KS F 8012 (작업 발판) 또는 안전인증기준의 규정에 적합한 것이어야 한다.
(3) 클램프는 KS F 8013 (조임 철물) 또는 안전인증기준의 규정에 적합한 것이어야 한다.
(4) 강관비계에 사용되는 받침철물은 KS F 8014 (받침 철물) 또는 안전인증기준의 규정에 적합한 것이어야 한다.
(5) 벽 연결철물은 KS F 8003 (강관틀 비계용 부재 및 부속철물) 또는 안전인증기준의 규정에 적합한 것이어야 한다.
(6) 특수한 부속철물을 사용할 때에는 그 부위에 발생하는 응력에 충분히 견딜 수 있는 것을 사용하여야 한다.

4.2.3 강관틀비계

(1) 강관틀비계는 KS F 8003 (강관틀 비계용 부재 및 부속철물) 또는 안전인증기준의 규정에 적합한 것이어야 한다.
(2) 작업대는 KS F 8012 (작업발판) 또는 안전인증기준의 규정에 적합한 것이어야 한다.
(3) 강관틀비계에 사용되는 받침철물은 KS F 8014 (받침 철물) 또는 안전인증기준의 규정에 적합한 것이어야 한다.
(4) 벽 연결철물은 KS F 8003 (강관틀 비계용 부재 및 부속철물) 또는 안전인증기준의 규정에 적합한 것이어야 한다.

4.2.4 이동식 비계

(1) 이동식 비계는 KS F 8011 (이동식 강관 비계용 부재) 또는 안전인증기준의 규정에 적합한 것이어야 한다.
(2) 비계의 이동을 위해 사용하는 발바퀴는 KS F 8011 (이동식 강관 비계용 부재) 또는 안전인증기준의 규정에 적합한 것이어야 한다.
(3) 강관틀비계에 사용되는 받침철물은 KS F 8014 (받침 철물) 또는 안전인증기준의 규정에 적합한 것이어야 한다.

4.3. 시공

4.3.1 시공일반

(1) 비계는 시공계획서 및 시공도면에 따라 시공하여야 한다.
(2) 시공과 감독에 편리하고 안전하도록 공사의 종류, 규모, 장소 등에 따라 적합한 재료 및 방법으로 견고하게 설치하고 유지보존에 주의하여야 한다.
(3) 설계시에 고려된 경우를 제외하고 사용 중이거나 작업 중일 때에는 비계를 수평으로 이동하거나 변경하지 말아야 한다.
(4) 작업발판은 견고하게 설치하여야 한다.
(5) 가설전선에 근접하여 비계를 설치하는 때에는 가설전선을 이설하거나 가설전선에 절연용 방호구를 장착하는 등 가설전선과의 접촉을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다.
(6) 연약지반은 비계기둥이 침하하지 않도록 다지고 두께 45mm 이상의 깔목을 소요폭 이상으로 설치하거나 콘크리트를 타설한다.
(7) 비계기둥 3개 이상을 밑둥잡이로 연결하여야 한다. 다만, 받침철물을 바닥에 고정했을 때에는 밑둥잡이를 생략할 수 있다.
(8) 해빙시의 대책을 수립하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받지 않는 한 동결지반 위에는 비계를 설치할 수 없다.
(9) 비계의 도괴방지와 비계기둥의 좌굴 보강을 위하여 벽이나 구조물에 벽 연결철물로 고정시켜야 한다.
(10) 벽 연결은 수직재와 수평재의 교차부에서 비계면에 대하여 직각이 되도록 하여 수직재에 연결한다.
(11) 벽 연결은 전체를 한 번에 풀지 않고 부분적으로 차례로 실시한다. 특히, 거푸집 조립시에는 1개 층씩 필요한 부분만 풀고 작업을 완료한 이후에 즉시 재설치한다.

2. 레디믹스트 콘크리트

2.1. 일반사항

2.1.1 적용범위

이 시방서는 레디믹스트 콘크리트의 제조, 운반에 있어서 특히 필요한 사항에 대한 일반적인 표준을 규정한다.

2.1.2 관련시방절

콘크리트 표준시방서 제2장에 따른다.

2.2. 재료

콘크리트 표준시방서 제2장에 따른다.

2.3. 시공

콘크리트 표준시방서 제2장에 따른다.

3. 매스콘크리트

3.1. 일반사항

3.1.1 적용범위

이 시방서는 매스콘크리트구조물의 시공방법뿐만 아니라 시멘트의 수화열에 의한 온도균열 및 온도응력에 관련하여 필요로 하는 사항에 대한 일반적인 표준을 규정하는 것이다.

3.1.2 관련 시방절

콘크리트 표준시방서 제18장에 따른다.

3.2. 재료

콘크리트 표준시방서 제18장에 따른다.

3.3 시공

콘크리트 표준시방서 제18장에 따른다.

4. 한중콘크리트

4.1. 일반사항

4.1.1 적용범위

이 시방서는 한중콘크리트 시공에서 특히 필요한 사항에 대한 일반적인 표준을 규정한다.

4.1.2 관련 시방절

콘크리트 표준시방서 제14장에 따른다.

4.2. 재료

콘크리트 표준시방서 제14장에 따른다.

4.3. 시공

콘크리트 표준시방서 제14장에 따른다.

5. 서중콘크리트

5.1. 일반사항

5.1.1 적용범위

이 시방서는 서중콘크리트의 시공에서 특히 필요한 사항에 관한 일반적인 표준을 규정하는 것이다.

5.1.2 관련 시방절

콘크리트 표준시방서 제15장에 따른다.

5.2. 재료

콘크리트 표준시방서 제15장에 따른다.

5.3. 시공

콘크리트 표준시방서 제15장에 따른다.

6. 수밀콘크리트

6.1. 일반사항

6.1.1 적용범위

이 시방서는 수밀콘크리트의 시공에서 특히 수밀을 필요로 하는 사항에 대한 일반적인 표준을 규정하는 것이다.

6.1.2 관련 시방절

콘크리트 표준시방서 제6장에 따른다.

6.2. 재료

콘크리트 표준시방서 제6장에 따른다.

6.3. 시공

콘크리트 표준시방서 제6장에 따른다.

7 유동화콘크리트

7.1. 일반사항

7.1.1 적용범위

이 시방서는 베이스콘크리트에 유동화제를 첨가하여 제조하는 유동화콘크리트에 대하여 적용한다.

7.1.2 관련 시방절

콘크리트 표준시방서 제7장에 따른다.

7.2. 재료

콘크리트 표준시방서 제7장에 따른다.

7.3. 시공

콘크리트 표준시방서 제7장에 따른다.

KCS 61 10 45 : 2017

포장공사

2017년 10월 27일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 10 45 포장공사

1. 공통사항

도로의 최소폭은 4m 기준으로 하수관로공사 지역이 4m 미만인 경우는 포장복구시 전면 덧씌우기 복구를 원칙으로 하고, 포장폭이 4m 이상인 경우는 일반도로 기준으로 지자체 조례 및 도로굴착심의에 따라 포장복구를 시행한다.
단, 지자체 조례 등에 포장폭이 4m 미만인 경우에 대해서 포장복구 기준이 있는 경우에는 이에 따를 수 있다.

2. 프라임 코트(아스팔트콘크리트 포장)

2.1. 일반사항

2.1.1 적용범위

이 시방서는 보조기층면 또는 입도조정기층면에 역청제를 살포하여 가열 아스팔트층과의 결합을 좋게 하거나 불투수층을 형성하게 하는 프라임코트공에 적용한다.

2.1.2 관련 시방절

도로공사표준시방서 제9장 9－1에 따른다.

2.2. 재료

도로공사표준시방서 제9장 9－1에 따른다.

2.3. 시공

도로공사표준시방서 제9장 9－1에 따른다.

3. 택 코트(아스팔트콘크리트 포장)

3.1. 일반사항

3.1.1 적용범위

이 시방서는 이미 시공한 포장면에 역청재를 얇게 살포하여 신·구 포장층을 결합시키기 위해 실시하는 택 코트에 적용한다.

3.1.2 관련 시방절

도로공사표준시방서 제9장 9－2에 따른다.

3.2. 재료

도로공사표준시방서 제9장 9－2에 따른다.

3.3. 시공

도로공사표준시방서 제9장 9－2에 따른다.

4. 실 코트(아스팔트콘크리트 포장)

4.1. 일반사항

4.1.1 적용범위

이 시방서는 포장표면에 살포한 역청재료 위에 모래나 부순 돌을 살포하여 이를 포장노면에 부착시키는 실 코트에 적용한다.

4.1.2 관련 시방절

도로공사표준시방서 제9장 9－3에 따른다.

4.2. 재료

도로공사표준시방서 제9장 9－3에 따른다.

4.3. 시공

도로공사표준시방서 제9장 9－3에 따른다.

5. 아스팔트콘크리트 중간층

5.1. 일반사항

5.1.1 적용범위

이 시방서는 기층면에 시공하는 아스팔트콘크리트 포장의 중간층 공사에 적용한다.

5.1.2 관련 시방절

도로공사표준시방서 제9장 9－4에 따른다.

5.2. 재료

도로공사표준시방서 제9장 9－4에 따른다.

5.3. 시공

도로공사표준시방서 제9장 9－4에 따른다.

6. 아스팔트콘크리트 표층

6.1. 일반사항

6.1.1 적용범위

이 시방서는 교통하중을 직접 받는 아스팔트콘크리트 표층공사에 적용한다.

6.1.2 관련 시방절

도로공사표준시방서 제9장 9－5에 따른다.

6.2. 재료

도로공사표준시방서 제9장 9－5에 따른다.

6.3. 시공

도로공사표준시방서 제9장 9－5에 따른다.

7. 시멘트콘크리트 포장

7.1. 일반사항

7.1.1 적용범위

이 시방서는 시멘트콘크리트 포장공사에 적용한다.

7.1.2 관련 시방절

도로공사표준시방서 제10장 10－1에 따른다.

7.2. 재료 : 해당사항 없음

7.3. 시공

도로공사표준시방서 제10장 10－1에 따른다.

8. 투수 콘크리트 포장

8.1. 일반사항

8.1.1 적용범위

이 시방서는 콘크리트 포장 내부로 우수를 직접 침투시켜 우수의 유출을 저감하고 보행자 및 자전거 등의 주행 편의를 향상시키기 위하여 설치하는 투수 콘크리트 포장에 적용한다.

8.2. 재료 : 해당사항 없음

8.3. 시공

8.3.1 시공조건 확인

(1) 모래 부설작업을 하기 전에 바닥면의 다져진 상태, 청소상태 등에 대한 조사를 실시하여야 한다.
(2) 바닥면은 수평이고 매끈하며, 포장재와 부과된 하중을 지지할 내하력이 있는지 확인하여야 한다.
(3) 바닥면의 경사와 표고가 정확한지 확인하여야 한다.

8.3.2 모래층 깔기

(1) 모래는 균일두께로 포설되어야 하며 원지반 흙과 혼합되지 않도록 하고 다져야 한다.
(2) 포설된 모래층은 소형 롤러나 콤팩터 등의 장비로 다져야 한다.

8.3.3 쇄석기층 깔기

(1) 쇄석기층 재료의 운반 및 부설시 재료분리가 일어나지 않아야 한다.
(2) 다짐도는 KS F 2312(흙의 다짐 시험 방법)의 D 또는 E다짐으로 정해지는 최대 건조밀도의 95% 이상이 되도록 균일하게 다져야 한다.
(3) 원지반이 동결 상태에 있을 때는 재료를 포설해서는 안 된다.

8.3.4 투수 콘크리트 포장 깔기

(1) 깔기 전에 기층면과 경계석 등 자재와 접하는 면을 습윤상태가 되도록 충분히 살수하여 투수 콘크리트의 수분손실을 방지하여야 한다.
(2) 깔기는 신속하게 하고 재료분리가 생기지 않도록 하여야 한다.
(3) 깔기 높이는 일정하게 유지하여야 하며, 다짐은 투수간극 유지를 위하여 무진동으로 하여야 한다.
(4) 포장면이 외측 경계와 접하는 부위는 경계석 등보다 2~3mm 낮게 포설하여 골재가 박리되는 것을 방지하여야 한다.
(5) 시공이음부의 전압시 기포설면이 다짐장비로 전압될 경우 경화 중인 콘크리트의 강도가 저하될 수 있으므로 주의하여야 한다.
(6) 이음부분, 구조물 접속부분 등 다짐이 곤란한 지역은 다짐판 등의 도구를 이용하여 철저히 다져야 한다.
(7) 유색포장의 경우 다짐 전에 기계의 다짐 면을 깨끗하게 세척한 후에 사용하여야 한다.

8.3.5 줄눈 설치

(1) 줄눈은 도면 및 공사시방서에 명시된 대로 설치하여야 한다.
(2) 줄눈 자르기는 초기 균열을 사전에 유도할 수 있도록 콘크리트 표면이 손상되지 않는 범위 내에서 가능한 한 빠른 시간 내에 실시하여야 한다.
(3) 줄눈은 절단기를 사용하여 일직선이 되도록 자르며, 커팅 모서리부가 깨지지 않도록 주의하여야 한다.
(4) 줄눈재의 삽입 전에 먼지 또는 토사 등을 압력공기를 사용하여 제거하여야 한다.
(5) 줄눈재의 주입높이는 슬래브 표면보다 2～3mm 낮게 충진하여 하절기 콘크리트 팽창 시 상부로 밀려나오는 것을 방지하여야 한다.

8.3.6 양생 및 살수

(1) 초기양생
강우, 동결 등 일기변화의 영향과 하중에 의한 표면손상이 없도록 덮개 등으로 덮어 보호하여야 한다.
(2) 후기양생
① 포장의 수분증발을 억제시켜야 하며 투수 콘크리트가 1일 이상 경과한 후에 살수 양생하여야 한다.
② 공사시방서에 명시된 사항이 없는 경우 양생은 설계기준강도의 80% 이상이 될 때까지 실시하여야 한다. 시험을 하지 않는 경우에는 보통 포틀랜드 시멘트는 2주일, 조강 포틀랜드 시멘트는 1주일 이상 양생시켜야 한다.

8.3.7 표면보호제 도포

표면보호제는 도서 및 공사시방서에 따르며, 달리 명시된 사항이 없다면 에폭시 프라이머 재료를 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 사용할 수 있다.

9. 투수 아스팔트 콘크리트 포장

9.1. 일반사항

9.1.1 적용범위

이 시방서는 아스팔트 콘크리트 포장 내부로 우수를 침투시켜 우수의 유출을 저감하고 보행자 및 자전거 등의 주행 편의를 향상시키기 위하여 포설하는 투수 아스팔트 콘크리트 포장에 적용한다.

9.2. 재료 : 해당사항 없음

9.3. 시공

9.3.1 시공조건 확인

(1) 모래 부설작업을 하기 전에 바닥면의 다져진 상태, 청소상태 등에 대한 조사를 실시하여야 한다.
(2) 바닥면은 수평이고 매끈하며, 포장재와 부과된 하중을 지지할 내하력이 있는지 확인하여야 한다.
(3) 바닥면의 경사와 표고가 정확한지 확인하여야 한다.

9.3.2 모래층 깔기

(1) 모래는 균일두께로 포설되어야 하며 원지반 흙과 혼합되지 않도록 하고 다져야 한다.
(2) 포설된 모래층은 소형 롤러나 콤팩터 등의 장비로 다져야 한다.

9.3.3 쇄석기층 깔기

(1) 쇄석기층재료의 운반 및 부설시 재료분리가 일어나지 않아야 한다.
(2) 다짐도는 KS F 2312(흙의 다짐 시험 방법)의 D 또는 E다짐으로 정해지는 최대 건조밀도의 95% 이상이 되도록 균일하게 다져야 한다.
(3) 원지반이 동결상태에 있을 때는 재료를 포설해서는 안 된다.

9.3.4 투수 아스콘 깔기

(1) 포설에 앞서 기층면은 깨끗이 청소하여야 하며, 프라임 코팅은 하지 않는다.
(2) 경계블록은 포설 전 혼합물의 색소로 인해 오염되지 않도록 PE필름, 마스킹테이프 등으로 표면을 덮어야 한다.
(3) 포설장비는 시험시공에 의해 선정된 장비이어야 한다.
(4) 혼합물의 포설은 재료분리가 일어나지 않도록 하고 소정의 단면 및 경사가 유지되도록 균일하게 포설하며, 포설시 혼합물의 온도는 120℃ 이상이 되도록 한다.
(5) 일반 아스콘과 달리 투수 아스콘은 온도저하가 빠르므로 전압시 온도관리에 신중을 기하여야 한다.
(6) 기계포설이 불가능한 구간은 인력포설을 허용하되, 인력포설시에는 혼합물의 온도가 내려가기 전에 신속하게 포설을 완료하여야 하며, 재료분리가 생기지 않도록 주의하여야 한다.
(7) 피니셔에 의해 포설된 포장면을 인력으로 수정할 경우에는 표면조직이 변하고 균일한 마무리면이 되지 않으므로 주의하여야 한다.

9.3.5 다짐 및 이음

(1) 가열 혼합물은 포설후 기준밀도에 대하여 최소 90%의 밀도가 얻어지도록 충분히 다져야 한다.
(2) 초기전압은 포설이 끝나는 즉시 실시하며, 소형 탠덤 롤러 또는 프레이트 콤펙터 등의 장비를 사용하여 전체적으로 신속하고 균일하게 전압을 하여야 한다.
(3) 2차 전압은 초기전압에 연속하여 실시하며, 소형 타이어롤러 등을 사용하여 다지면서 평탄성을 확보할 수 있도록 하여야 한다.
(4) 모든 이음의 위치는 사전에 승인을 받아야 하며, 폭이 좁은 보도나 자전거 도로의 경우 세로이

음은 허용하지 않는다.

(5) 시공 종료시나 부득이 작업을 중단할 때는 횡단방향으로 미리 거푸집을 설치하여 규정된 높이로 마무리하여야 하며, 그렇지 못한 경우에는 소정의 두께가 확보되어 있는 곳에서 카터기를 이용, 전폭에 걸쳐 수직으로 잘라내고 새 혼합물을 접속시켜야 한다.

KCS 61 10 50 : 2017

부대공사

2017년 10월 27일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 10 50 부대공사

1 옹벽

1.1 일반사항

1.1.1 적용범위

이 시방서는 부지 내에 설치하는 옹벽구조물에 대한 시방을 제시한다.

1.1.2 관련 시방절

토목공사 표준일반시방서 07210에 따른다.

1.2. 재료 : 해당사항 없음

1.3. 시공

토목공사 표준일반시방서 07210에 따른다.

2. 돌쌓기

2.1. 일반사항

2.1.1 적용범위

이 시방서는 흙쌓기 또는 땅파기한 비탈면에 깬 자연석을 쌓는 석축에 대한 시방을 제시한다.

2.1.2 관련 시방절

토목공사 표준일반시방서 07220에 따른다.

2.2. 재료

토목공사 표준일반시방서 07220에 따른다.

2.3. 시공

토목공사 표준일반시방서 07220에 따른다.

3 콘크리트 블록쌓기

3.1. 일반사항

3.1.1 적용범위

이 시방서는 설계도면에 명시된 대로 철근과 부대품을 포함하는 콘크리트 블록쌓기에 대한 시방을 제시한다.

3.1.2 관련 시방절

토목공사 표준일반시방서 07230에 따른다.

3.2. 재료

토목공사 표준일반시방서 07230에 따른다.

3.3. 시공

토목공사 표준일반시방서 07230에 따른다.

KCS 61 20 05 : 2017

일반사항

2017년 10월 27일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 20 05 일반사항

1. 공통사항

1.1 일반사항

1.1.1 적용범위

(1) 적용 내용

이 시방서는 관로, 맨홀, 우수토실, 토구, 물받이(우수, 오수, 집수받이), 연결관 등을 포함한 하수관로 공사의 시공에 적용하며 현장 적용에 필요한 세부사항은 전문시방서와 공사시방서에서 제시하도록 한다.

1.1.2 적용기준

이 시방서의 적용은 KS 및 단체표준 등 동등이상의 규격에 적합하여야 한다.

1.2 재료 : 해당사항 없음

1.3 시공 : 해당사항 없음

표준시방서 Korean Construction Specification

KCS 61 20 10 : 2017

관의 취급, 운반 및 보관

2017년 10월 27일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 20 10 관의 취급, 운반 및 보관

1. 관련사항

1.1 일반사항

1.1.1 적용범위

하수관로공사에는 여러 종류의 관이 사용되고 있으며 재질도 다양하나 관의 취급과 운반방법은 일반적으로 유사하므로 이 장에서는 표준적인 취급과 운반방법을 규정한다.

1.1.2 기본사항

(1) 관의 취급 및 운반은 다음 사항을 준수하여야 한다.
① 작업용구는 항상 정비·점검하여야 한다.
② 관에 충격을 주지 않도록 취급시 주의한다.
③ 관의 고임목을 반드시 설치한다.
④ 관이 손상되지 않도록 주의한다.

1.1.3 취급방법

(1) 와이어로프를 사용하여 들어 올릴 때는 2점 달아매기로 하며 다음 사항에 주의하여야 한다.
① 와이어로프의 기준은 관 하중에 따른 사용하중과 절단하중을 고려한 안전율 이상의 것을 사용하여야 한다.
② 일점 매달기는 피한다.
③ 관중심위치에 수평으로 매달고 흔들리지 않아야 한다.
④ 매달려 있는 관의 아래에는 절대 출입하지 않아야 한다.
⑤ 작업신호는 한 사람이 명확히 행한다.
(2) 트럭으로부터 인력으로 하역하는 경우에는 다음 사항에 주의하여 시행하여야 한다.
① 고임목이 확실히 설치되어 있는지 확인 후에 내릴 준비를 한다.
② 관하단의 고임목은 같은 길이의 각재(150mm 이상)를 관 1본당 양단 2개소에 편평하게 고정한다.
③ 와이어는 관의 중심부터 횡축으로 3회 이상 감는다.
④ 준비완료 후 작업자 상호간에 신호를 확인한 후 내리는 방향의 고임목을 제거하고 지렛대를 서서히 내린다.
⑤ 관이 내려지는 측에는 사람이 서있지 않도록 한다.
(3) 리프트에 의한 운반은 다음 사항에 주의하여 시행하여야 한다.
① 리프트의 날은 수평으로 하여 관의 평형을 확실히 하고 천천히 올린다.
② 관이 떨어지지 않도록 고임목을 설치한다.

③ 관은 지상으로부터 약 500mm의 높이로 유지하며 노면의 상태에 주의하여 주행한다.

(4) 트럭 등에 의한 운반은 다음 사항에 주의하여 시행한다.

① 관이 무너지지 않도록 항상 주의하여야 한다.

② 고임목이 제 역할을 하도록 점검한다.

③ 도로의 파인 곳이나 급격한 커브를 통과할 때는 적재상태를 확인하여야 한다.

④ 도로에 배열하는 경우에는 다른 통행차량에 주의하여야 한다.

⑤ 트럭 등의 위에서 관을 점검할 때는 미끄러져 떨어지지 않도록 주의하여야 하며 미끄러지기 쉬운 신발을 신지 않아야 한다.

1.2 재료 : 해당사항 없음

1.3 시공 : 해당사항 없음

2. 관종별 취급, 운반, 보관

2.1 폴리에틸렌관 및 내충격 하수도용 경질염화비닐관

2.1.1 일반사항

(1) 이물질이 관내에 유입되지 않도록 관말을 캡으로 보호하여야 한다.

(2) 장기간 직사광선에 노출을 방지하기 위하여 실내 또는 천막 등을 덮어서 보관한다.

(3) 열에 약하므로 열원으로부터 떨어진 곳에 보관한다.

(4) 관을 취급 보관할 때는 날카로운 쇄석이나 철편 등의 충격을 받지 않도록 유의한다.

(5) 취급 및 보관 부주의로 변형·파손 등 KS규격 또는 동등 이상의 규격에 위배되는 손상된 관은 폐기처분 또는 장외로 반출하여야 한다.

2.1.2 재료 : 해당사항 없음

2.1.3 시공 : 해당사항 없음

2.2 하수도용 유리섬유강화 플라스틱관

2.2.1 일반사항

(1) 이물질이 관내에 유입되지 않도록 관말을 캡으로 보호하여야 한다.

(2) 관은 한쪽 끝단에 이음관을 장착한 상태로 납품하여야 하며, 이때 이음관은 삽입길이가 긴 쪽이 관에 정착되도록 하여야 한다.

(3) 관을 운반할 때는 벨트 등의 관취급장비를 사용하여 관에 손상이 생기지 않도록 하고 관몸체에

비틀림이나 흠이 생기지 않도록 조심하여야 한다. 훅크나 클램프 등을 사용하면 손상이 생기기 쉬우므로 이를 사용하여서는 안 된다.

(4) 관을 차량의 적재함에 실을 때에는 단부가 접촉되지 않도록 하여야 한다. 또한 하차시에는 벨트류를 이용하여 관매달기를 하며, 관의 양쪽 끝단에 로프를 연결하여 매달기를 해서는 안된다.

(5) 관을 현장에서 수평적재로 보관할 경우에는 고임쐐기를 괴어서 구르지 않도록 하며, 적재높이는 2m를 넘지 않도록 한다.

(6) 관을 지정된 장소에 적치할 경우에는 관에 손상이 가지 않도록 차광막 등 적절한 조치를 하여야 한다.

(7) 운반후 관체에 이상이 있다고 인정될 경우에는 합격품으로 교체하여야 한다.

(8) 이음에 사용되는 고무링은 포장상태로 그늘에 보관하고, 관을 연결할 때를 제외하고는 햇빛에 노출되지 않도록 한다.

(9) 고무링은 그리스와 기름 등의 용매와 다른 독성물질 등에 오염되지 않도록 하여 변형을 사전에 방지하여야 한다.

2.2.2 재료 : 해당사항 없음

2.2.3 시공 : 해당사항 없음

2.3 폴리에스테르수지 콘크리트(PRC)관

2.3.1 일반사항

(1) 폴리에스테르 수지콘크리트관의 취급 및 운반은 철근콘크리트관에 준하나 운반 및 보관시에는 급격한 충격을 가하지 않도록 주의하여야 한다. 관을 낙하하거나 충격을 가할 경우 크랙 또는 파손의 원인이 된다. 또 수지를 사용하기 때문에 가스용접기 등의 불을 직접 접촉해서는 안된다.

(2) 관 운반시 관의 외면이 평활하여 미끄러지기 쉽고 트럭 주행 중 관이 빠져 떨어질 위험이 있으므로 로프가 진동에 풀어지지 않도록 레버블록 등을 이용하여 조인다. 또한 운송된 관의 하차시에는 크레인을 이용하는 것을 원칙으로 하고, 숙련된 작업책임자의 지시에 따라 작업하여야 한다. 소구경관에 관하여는 지게차를 사용하여도 좋다. 하차시에는 강한 지면에 직접 내리는 것을 피하고 각재 등의 완충제를 사용해야 한다.

(3) 관의 보관은 반드시 평탄지에 각재 등의 완충제를 두고 미끄럼 방지목을 두어야 한다.

(4) 맨홀 등의 조정을 위해 관을 절단할 경우 치수를 정확히 확인한 후 다이아몬드 커터 절단기로 절단면의 먹힘이 발생하지 않도록 주의하여 절단한다. 절단 도중에 해머 등의 충격에 의한 파손은 내부 균열의 원인이 될 수 있으므로 반드시 다이아몬드 커터 절단기로 마지막까지 절단한다.

2.3.2 재료 : 해당사항 없음

2.3.3 시공 : 해당사항 없음

2.4 콘크리트관

2.4.1 일반사항

(1) 콘크리트관을 상·하차 및 운반할 때에는 충격 등으로 관이 손상되지 않도록 하고, 파손방지를 위해 직접 기자재에 닿지 않도록 부목을 이용하거나 벨트 등을 사용한다.
(2) 관을 상·하차할 때에는 통상 중장비를 사용하므로 부주의할 경우 서로 부딪혀 관이 파손될 우려가 있다. 따라서 장비와 인력을 적절히 조합하여 상·하차를 하여야 한다.
(3) 관을 스틸와이어로 묶을 경우 모서리 부분의 콘크리트가 깨어질 우려가 있으므로 이 경우는 넓은 벨트를 사용하여야 하며, 내려놓을 때도 가장자리부분이 먼저 닿아 깨어지지 않도록 인력으로 양쪽 수평을 잡아 서서히 내려놓는다.

2.4.2 재료 : 해당사항 없음

2.4.3 시공 : 해당사항 없음

2.5 파형강관

2.5.1 일반사항

(1) 파형강관의 취급은 수도용 강관에 따르나 피복된 수지부분 및 접합부 손상으로 발생될 수 있는 부식발생에 특히 유의한다.
(2) 파형강관의 취급, 운반, 설치 중 부재 및 도금부분의 손상이나 피복수지 손상이 발생하기 쉬우므로 되메우기나 뒤채움 시행 이전에 정밀조사를 실시하여 조사결과에 따라 보수하거나 교체하여야 한다.
(3) 운송된 관의 하차시 크레인이나 지게차를 이용하여 하차토록 하며, 관의 손상방지를 위하여 끌거나 굴리지 않아야 한다.
(4) 운반을 위하여 트럭에 쌓을 경우나 보관하기 위하여 지상에 쌓을 경우 받침대를 사용하고 구름방지를 위한 조치를 하여야 한다.
(5) 날카로운 부분에 의한 부상을 방지하기 위하여 파형강관 취급시는 장갑이나 적정한 보호장구를 사용하여야 한다.

2.5.2 재료 : 해당사항 없음

2.5.3 시공 : 해당사항 없음

2.6 덕타일 주철관

2.6.1 일반사항

(1) 이물질이 관내에 유입되지 않도록 관말을 캡으로 보호하여야 한다.
(2) 덕타일 주철관을 운반, 상·하차 및 시공할 때에는 충격으로 관이 손상되어서는 안되며, 적재, 보관시 주변 하중으로 관에 변형이 발생하지 않도록 하여야 한다.
(3) 관을 하차할 때에는 받침대나 막대 등을 사용하여 굴려 내리거나 감아 내리고 크레인으로 2점 달아매기를 하여 하차하여야 한다.
(4) 관의 운반 또는 감아내리는 경우에는 쿠션(cushion)을 사용하고 충격 등으로 관이 손상되지 않도록 한다.
(5) 보관할 때는 관의 양단부에 이물질이 삽입되지 않도록 관마개를 하고, 고임쐐기로 괴어서 구르지 않도록 한다.

2.6.2 재료 : 해당사항 없음

2.6.3 시공 : 해당사항 없음

3. 관로 기자재의 검사 및 기록

3.1 일반사항

관로 기자재란 관로공사에 사용되는 기자재로서 공장에서 제작하여 현장에 반입 사용되는 관로 및 물받이, 연결관, 맨홀 등을 말한다.

3.1.1 기자재는 KS규격품 사용을 원칙으로 한다.

3.1.2 모든 관로기자재는 현장반입 전에 공인된 시험성적서를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

<표 1-2-1> 하수도법에 의한 하수도용 자재의 기준

하수도법	하수도법 시행령
제12조(설치기준 등) ③항 하수도 설치에 사용되는 하수도용 자재는 대통령령이 정하는 기준에 적합하여야 한다.	제10조의 ②항(설치기준 등) 및 법 제12조 ③항에 따른 하수도용 자재는 다음 각호의 어느 하나에 해당하는 품질과 성능을 가져야 한다. 1. 산업표준화법 제15조에 따라 인증을 받은 것 2. 산업표준화법 제27조 제2항에 따른 단체표준인증표시 제품으로서 동법 제25조에 따른 우수한 단체표준제품 3. 산업표준화법 제27조 제2항에 따른 단체표준인증표시 제품으로서 수도법 56조에 따른 한국 상하수도협회가 인증한 제품 4.「환경기술 및 환경산업 지원법」제7조에 따른 신기술인증을 받은 제품 5.「환경기술개발 및 지원에 관한 법률」제17조에 따른 환경표지의 인증을 받은 제품 6.「산업기술혁신 촉진법」제16조에 따른 신제품의 인증을 받은 제품 7. 삭제 <2015.4.20.> 8.「산업기술혁신 촉진법」제15조의2에 따른 신기술적용제품 9.「건설기술 진흥법」제14조에 따른 신기술의 지정을 받은 제품 10.「품질경영 및 공산품안전관리법」제2조제10호에 따른 안전·품질표시대상공산품으로서 같은 법 제22조제1항에 따른 안전·품질표시를 한 제품

3.1.3 관로기자재는 대부분 KS규격품으로 되어 있으나 KS규격 이외에 <표 1-2-1>과 같이 하수도법 제12조 ③항 및 동법 시행령 제10조의 ②항(설치기준 등)에서 규정한 자재, ISO, JIS, ASTM 등 해외공인규격에 따른 자재 등이 있으며, 이들 자재를 사용하는 경우에는 자재 승인신청시 반드시 공인검사기관의 시험성적서를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(1) 공인검사기관이란 하수도법 시행령 제10조의 ②항(설치기준 등) 1호 내지 10호에서 규정한 하수도용 자재 인증기관이나 한국교정시험기관 인증기구(KOLAS)로부터 인정을 획득한 교정기관, 시험기관, 검사기관을 말한다.

(2) 해외공인규격을 사용하는 경우의 시험성적서는 연결구에 대한 재질시험과 수밀 및 내구시험을 포함한다.

(3) 연성관의 경우에는 공장에서 이음부에 대한 변형시 수밀시험을 수행하며, 시험 방법 및 기준은 연성관 자체 KS 규격에 준하여 발주처와 협의하여 결정하도록 한다. 자체 KS 규격이 없을 경우에는 이음부위에 5%의 변형을 가하고 이때의 수밀여부를 판단한다. 그리고 이음부 수밀시험을 통과한 경우에만 해당 이음 방법을 현장에 적용하도록 한다. 단, 연성관 자체 KS 규격에 이음부 시험방법이 존재할 경우에는 생략할 수 있다. 즉, 현장에 적용하는 모든 이음부는 싱크홀을 미연에 방지하기 위하여 변형시 수밀여부가 검증된 방법으로만 적용해야 한다.

3.1.4 관로기자재 선정시 공장검수는 건설기술진흥법 개정 및 국토교통부고시 제2015-473호(2015.6.30.) 건설공사 사업관리방식 검토기준 및 업무수행지침, 제57조(사용자재의 적정성 검토) 및 제58조(사용자재의 검수·관리)에 의거 공사감독자(건설사업관리자) 및 감독자가 수행한다.

3.1.5 관은 현장 반입 시 관 본체 및 접합부분, 관련기자재의 품질확인을 위하여 현장에서 공

사감독자(건설사업관리자) 입회하에 품질검사를 실시한다.

(1) 기자재의 현장반입 즉시 반입계획자료를 서면으로 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 하며, 제품 제조회사의 기자재 발송장 또는 납품서 원본을 공사 준공 전까지 현장 내에 보관하여 공사감독자(건설사업관리자)가 요구할 때에는 언제라도 제시하여야 한다.

(2) 공사현장에 반입된 기자재에 대해서는 정리, 배열하여 공사감독자(건설사업관리자)가 현장 검수가 끝난 후 합격된 부분에 대하여만 인정하며, 결함이 있다고 인정된 것은 즉시 동종의 다른 제품으로 교체 반입하여 품질검사를 받아야 한다.

(3) 기자재의 운반시 파손되지 않도록 주의깊게 다루어야 하며 충격을 주지 않도록 한다.

3.1.6 기자재의 반입시 검수대장을 작성한다.

(1) 기자재 반입시 각 품목별(관종별) 제작도면 및 시험성과서, 검사서 등 검수항목에 대하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 품질계획서와 함께 제출하고 대장을 작성 하도록 한다.

(2) 기자재의 반입시 검수대장에 기록해야 하며 불합격품은 불량 원인별로 분류하고 반품수량, 반품일자 등을 기재한다.

3.2 재료 : 해당사항 없음

3.3 시공 : 해당사항 없음

KCS 61 20 15 : 2017

굴착 및 되메우기

2017년 10월 27일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 20 15 굴착 및 되메우기

1. 시험굴착 조사

1.1 일반사항

1.1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로공사 전 지하 지장물을 확인하기 위해 시행되는 사전조사에 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 공사 시공에 앞서 지하 지장물의 종류, 규모, 위치 등을 확인하기 위하여 시험굴착조사를 시행하여야 한다.

(2) 조사 결과를 기록사진, 조사 등으로 정리하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 한다.

1.2 재료 : 해당사항 없음

1.3 시공

시공자는 시공 구역 전반에 걸쳐 시공상에 지장을 초래할 수 있는 지하매설물의 종류, 규모, 매설위치 및 지상장애물, 육교, 가송선 등에 대하여 설계도서를 참고하여 조사한다. 필요한 경우 각 관계 관공서 및 매설물관리자의 지하매설물 대장조사와 시험굴착 등을 실시하거나 매설물 관계자의 현장 입회를 요청하여 지하 매설물을 조사 확인하고 그 결과를 기록사진, 조사표 등에 정리하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 한다.

1.3.1 시험굴착 장소는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 선정한다.

1.3.2 시험굴착은 폭 1m 이상, 깊이 2m 이상의 인력굴착을 원칙으로 하고, 굴착 중 지하매설물에 주의하여 손상을 주지 않도록 하여야 한다.

1.3.3 토질의 성상, 지하수의 상태 등을 관찰하여 굴착공, 터파기 지보공 등에 참고한다.

1.3.4 기존 매설물의 형상, 위치 등의 측정은 정확을 기함과 동시에 되메우기 후에도 그 위치가 확인되도록 적절한 복구를 한다.

1.3.5 시험굴착이 끝난 곳은 신속히 되메우기를 실시하고 가복구를 하여야 한다. 또한 가복구한 곳은 순회점검하고 보수 관리를 한다.

1.3.6 시험굴착조사 결과 인접하는 지하매설물에 관해서는 해당 시설관리자의 입회를 요구하고 지시를 받아 적절한 조치를 강구하여야 한다.

2. 굴착공

2.1 일반사항

2.1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로공사 굴착시공에 적용한다.

2.1.2 주요내용

(1) 굴착은 사전에 조사한 토질, 지하매설물 등의 조사 자료를 검토하여 지반붕괴, 지하매설물의 파손 등이 일어나지 않도록 충분히 검토한 후 안전한 시공방법을 채택한다.

(2) 또한 굴착작업 전 사전조사를 철저히 수행하고, 설계토질과 현장토질이 현저하게 차이가 있는 경우 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 시공방법(가시설공법 등) 변경 등을 통하여 안전하게 굴착 공사를 실시하여야 한다.

2.2 재료 : 해당사항 없음

2.3 시공

2.3.1 굴착폭은 설계도서에서 정해진 폭보다 작아서는 안된다.

(1) 굴착폭은 최소한 설계에서 정한 폭을 유지한다. 단, 장비진입 및 시공여건 불가 등 현장상황 변경요인 발생 시 공사감독자(건설사업관리자)와 협의 후 변경할 수 있다.

(2) 불필요하게 굴착폭을 확대할 경우 관에 가해지는 토압의 크기 및 분산효과가 달라지므로 설계폭을 최대한 유지한다.

2.3.2 도로굴착에서 포장을 제거하는 경우 제거범위를 최소화해야 하고, 교통체증이 최소화 될 수 있는 시간대에 작업한다.

(1) 도로부분의 터파기시 포장면의 절단은 아스팔트절단기를 사용하여야 하며 작업 전에 절단선을 표시한다.

(2) 작업순서 및 작업시간대 등을 면밀히 검토하여 작업시간을 줄이고 안전사고, 품질확보, 소음에 따른 민원발생 등을 고려하여 실시하여야 한다.

① 야간 및 휴일작업은 사전에 작업시간, 작업위치 및 이에 따른 공사금액의 변동 등에 대하여 설계시부터 사전에 구간을 명기할 수 있도록 하며, 착공 전 시공계획서를 제출하여 사업 시행기관과 사전 협의 후 시행하도록 한다.

② 작업 수행에 따른 교통 신호변경 및 통제에 따른 민원발생을 최소화하여야 하며, 관련기관(경찰청 등)에 사전 공사수행방안을 제시하고 사전홍보(인터넷, 팜플렛, 홍보방송 등)를 통하여 원활한 통행이 될 수 있도록 대책을 수립한다.

2.3.3 굴착은 설계도서에서 정해진 깊이로 하고 작업 중 빗물이나 용수가 고이지 않도록 하며, 기존 구조물에 근접한 장소에서는 기존 구조물 보호를 충분히 해야 한다.

(1) 인력굴착, 기계굴착, 양자 병용 여부 등과 굴착 진행방법, 굴착기계의 선정, 작업인원, 기계 투입대수, 작업시간대 등에 대한 계획을 수립한다.

(2) 굴착작업은 다음 사항을 유의하여 수행한다.

① 정해진 깊이보다 깊이 굴착하지 않도록 하고 만약 깊이 굴착된 경우는 다시 되메우기를 하고 다짐공법을 사용하여 원지반보다 연약하지 않도록 한다.

② 굴착 중 물이 고이지 않도록 배수장비를 갖춘다.

③ 굴착부 주변의 가옥이나 담장 등과 같은 기존 고정 구조물에 근접한 장소에서의 굴착은 구조물의 기초를 이완시키거나 용수, 지하수 배출시 주변지반의 지지력을 저하시키므로 인접구조물의 피해가 최소화되도록 대책을 수립한다.

④ 방호계획은 고정시설물 뿐만 아니라 차량 및 주민 등에 대해서도 수립한다.

⑤ 굴착된 토사 혹은 기타 재료는 굴착 사면의 붕괴 안정성을 검토하여 안전한 적재 위치를 선정하여야 하며 굴착면 안으로 낙하되거나 붕괴되어 유입되지 않도록 유지하여야 한다. 또한 굴착 주위에 과다한 압력을 피하도록 하여야 한다.

⑥ 작업원 혹은 장비가 충분히 횡단할 수 있도록 관로 굴착 개소에 난간을 갖춘 가교를 설치하여야 한다.

2.3.4 지하매설물이 있는 경우는 줄파기를 한다.

(1) 지장물 노선의 직각방향으로 40~50m 간격으로 횡 줄파기를 실시한다. 이때 지장물 노선을 확실하게 알 수 있을 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의 하에 횡 줄파기 간격을 늘려서 실시한다.

(2) 지하매설물이 있는 경우는 인력으로 예비굴착을 하여 기계굴착으로 인해 발생할 수 있는 지하매설물의 파손을 방지하여야 한다.

(3) 노선과 나란히 가는 지장물이 예상되는 구간은 지장물 노선이 확인될 때까지 종 줄파기를 시행한다.

2.3.5 흙막이 없이 터파기시 일정한 경사가 되도록 한다.

(1) 자연비탈면 터파기를 시행할 경우 비탈면은 설계도서의 비탈면을 유지하여야 하며 수직으로 터파기를 수행하지 않도록 한다.

(2) 도로 굴착시 직각으로 굴착할 경우 도로 안쪽의 굴착면이 쉽게 허물어져 되메우기 다짐이 어렵고 함몰 등 도로파손의 원인이 되므로 토질에 맞게 절취경사를 두어 굴착한다.

3. 지장물 이설공

3.1 일반사항

3.1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로공사 시 지상 및 지하에 매설되어 있는 각종 지장물의 이설에 대하여 적용한다.

3.1.2 주요내용

(1) 공사 시공에서 지하매설물, 지상구조물과 그 기초, 가옥, 가공선 등이 근접하거나 지장이 있는 경우, 이런 관련시설의 손상과 변위 등을 방지하기 위한 대책을 검토하여 보호계획을 세운다.
(2) 보호조치의 구체적인 방법을 수립하는 경우 각 매설물관리자 사이에 보호조치에 대한 협정이 되어 있으면 그 방법을 준수하고, 기타 경우는 각 매설물관리자 및 물건소유자와 사전에 긴밀한 협의를 하여 필요한 조치를 검토한 후 구체적인 방법을 수립한다.
(3) 공사착수 전 지상에 돌출되어 있는 고압전력수송용 철탑, 전신·전력주, 전선·전력맨홀, 상·하수도맨홀, 도시가스맨홀 등 각종 지상 지장물의 현황을 파악할 수 있는 자료(도면, 사진, 공사이력, 인근주민의견 등)를 작성한 후 현지조사를 실시하여 해당공사구간에 위치할 경우 공사감독자(건설사업관리자) 및 지장물 관리기관과의 협의 및 입회하에 이설조치를 취해야 한다.
(4) 특히 도심지 고압선은 공사시 크레인, 덤프트럭 및 기타 중장비(말뚝타설시 등)의 작업공간을 충분히 고려하여 사전에 적절한 보완대책을 수립하여야 한다.

3.2 재료 : 해당사항 없음

3.3 시공

3.3.1 지하매설물 관리

(1) 하수관로 공사시 자연유하 관로가 기존의 매설물과 겹치게 되어 관로 설치가 곤란할 경우는 지장물 이설계획을 수립토록 하며, 이 경우 지장물의 이설가능 여부 및 이설방법에 대하여 관계기관과 협의하여 적절한 대책을 수립한다.
(2) 공사착수 전 지하에 매설되어 있는 지중고압선, 전선·전력케이블, 상·하수도관로, 도시가스관로 등 각종 지하 매설물의 현황을 파악할 수 있는 자료(도면, 공사이력 등)를 작성해야 하며, 현장조사결과 해당 공사구간에 위치할 경우 인력으로 시험굴착하여 위치를 반드시 사전확인 후 공사감독자(건설사업관리자) 및 지장물 관리기관과의 협의 및 입회하에 이설조치를 취해야 한다.
(3) 시가지 굴착 등을 할 경우에는 도면 및 관리자의 조언에 의하여 매설물 위치를 파악한 후 줄파기 작업 등을 시행하여야 한다.
(4) 줄파기 전 지하매설물의 개략적인 위치를 관계부서와 협의 확인하여 포장면에 적색 페인트로 표시하고 줄파기로 인한 지하매설물 파손을 최대한 방지하도록 한다. 지하매설물 탐지기로는 금속재료가 아닌 것과 깊은 곳은 탐지가 불가함으로 줄파기할 때 인력으로 충분한 깊이까지 굴착하여 확인한다.
(5) 굴착에 의하여 매설물이 노출되면 반드시 관계기관, 소유자 및 관리자에게 확인시키고 상호 협

조하여 지주나 지보공 등을 이용하여 방호조치를 취하여야 한다.

(6) 매설물 이설 및 위치변경, 교체 등은 관계기관과 협의하여 실시되어야 한다.

(7) 최소 1일 1회 이상은 순회 점검하여야 하며, 점검에는 지장물을 보호하고 있는 와이어로프(wire rope)의 인장상태, 거치구조의 안전상태, 특히 접합부분을 중점적으로 확인하여야 한다.

(8) 매설물에 인접하여 작업할 경우는 주변지반의 지하수위가 저하되어 침하될 가능성이 많고 매설물이 파손될 우려가 있으므로 곡관부의 보강, 벽체 누수 등 매설물 관계기관과 충분히 협의하여 방지대책을 강구하여야 한다.

(9) 화기에 약한 매설물 또는 가연성 물질을 수송하는 관(송유관, 가스관 등)의 매설물 부근에서 용접, 절단기 등 화기가 있는 기계·기구 등의 사용을 금지해야 한다. 부득이한 경우 매설물의 소유자와 협의하여 주위 가연성가스 등의 존재를 탐지기 등으로 확인하고 열 차단장치 등 매설물의 안전상 필요한 조치를 강구하여 시행한다.

(10) 줄파기를 할 때 지하매설물을 발견하였다 하여도 발견된 지장물 밑에 또 다른 지장물이 예상되므로 줄파기는 충분한 깊이로 인력 굴착하여 확인한다.

(11) 관로 하부 굴착시 주철관인 경우 특수 접륜(接輪)에 필요한 이음부는 인력굴착 후 매달기를 시행한다.

3.3.2 지장물 처리

(1) H－파일 항타시 지하매설물 손상 대책

① 신개발지역이라도 지하매설물이 있다고 판단하여 항시 줄파기를 시행 후 항타한다.

② 줄파기를 하여 지하매설물을 발견한 후 발견된 지하매설물 밑에 또 다른 지장물이 있다고 예상하고 줄파기를 충분한 깊이로 굴착하여 확인한다.

(2) 굴착배면 상수도관 보호미비로 인한 누수

① 원 인

굴착 후 노출된 상·하수도관만 보호하고 흙막이판 배면에 있는 상수도관(특히 주철관)은 보호하지 않아 지반침하, 차량주행의 충격 등으로 인한 연결부 이완이 흙막이판 배면 누수의 원인이다.

② 대 책

○ 흙막이판 배면을 침하영향선까지 굴착하여 주철관인 경우 특수접륜과 매달기를 하여 보호하고, 하수관인 경우 이음부를 콘크리트로 타설하여 연결시킨다.

○ 소구경 상수도관의 경우 굴착 양측 배면 또는 지상구간의 시종점에 제수변을 설치하여 상수도관 파괴로 인한 대량의 누수에 대비한다.

(3) 상수도관 보호시 변형방지 대책

① 상수도관을 매달기할 때 지지 로프를 2줄로 설치한다(특히 대형관).

② 상수도관의 상·하 변형을 방지하기 위해 L-형강으로 고정한다.

③ 상수도관 받침부는 목재 받침목을 사용한다.

(4) 굴착배면 하수도관 보호미비로 인한 누수

① 원 인

굴착 후 노출된 상·하수도관만 보호하고 흙막이판 배면에 있는 하수도관(흄관 또는 암거)은 보호하지 않아 흄관의 연결부 또는 파손부와 암거(특히 마제형 암거) 바닥부분의 침하가 누수의 원인이다

② 대 책

가. 철근콘크리트관의 경우 침하 영향선 부분을 굴착하여 연결부와 부설시 파손된 부분을 보수(mortar 또는 concrete)한다.

나. 하수암거의 경우 갱내에 들어가 바닥 슬래브와 벽체 연결부 또는 바닥부분을 일정간격 깨서 견고성을 확인하고 약할 경우 보강한다.

다. 보강방법은 벽체(옹벽부)에 철근으로 고정하고 2중 슬라브(slab)를 타설하며 방수 보호 모르타르 바르기를 한다.

(5) 굴착구간 하수암거 보호공 미비로 인한 누수

① 원 인

하수암거를 매달은 와이어로프 사이에 암거의 하중을 등분포로 받도록 지지대를 받치지 않고 와이어(wire)와 간단한 쐐기목으로 받쳤을 때 암거내의 수위가 상승하면 부실한 암거 바닥 슬래브가 파손되면서 대량 누수의 원인이 된다.

② 대 책

평상시 하수 암거의 전하중을 감안하여 암거 바닥부분에 각재 등을 이용하여 고르게 충분히 받쳐주도록 한다(하수암거 바닥 슬래브는 불량하다고 판단).

(6) 하수암거 연결부(기존 암거와 철판 암거) 하자에 의한 누수

① 원 인

기존 암거와 철판 제작 가시설 암거 연결부의 시공 불확실에 의한다(예:가마니 또는 마대로 개략 쌓았을 경우, 연결부를 견고하게 시공하지 않았을 경우).

② 대 책

연결부를 확실하고 견고하게 시공한다.

3.3.3 지하매설물 보호조치 계획

(1) 시공계획서 작성을 위한 사전조사 시 매설물의 위치, 규격, 구조 및 노후도를 조사하여 매설물의 안전에 필요한 조치를 강구하여야 한다.

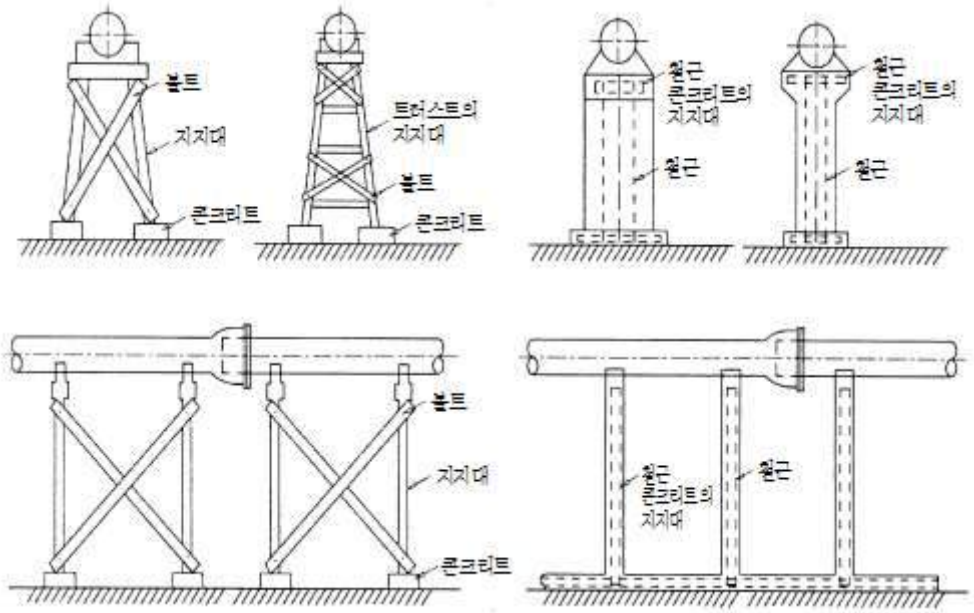
(2) 시공자는 매설물에 근접하여 공사를 시행할 경우 매설물 소유자 및 관계기관과 협의하고 관계법령에 따라 공사 시공의 단계마다 안전에 필요한 조치, 매설물 방호방법, 입회관계, 긴급시 연락방법, 안전조치의 실시 구분 등을 결정하여야 한다.

(3) 도로상에서 공사를 위한 말뚝 항타 시공 또는 천공을 할 필요가 있는 경우에는 매설물 예상깊이까지 매설물의 존재를 확인하여 인력으로 매설물을 노출시킨다.

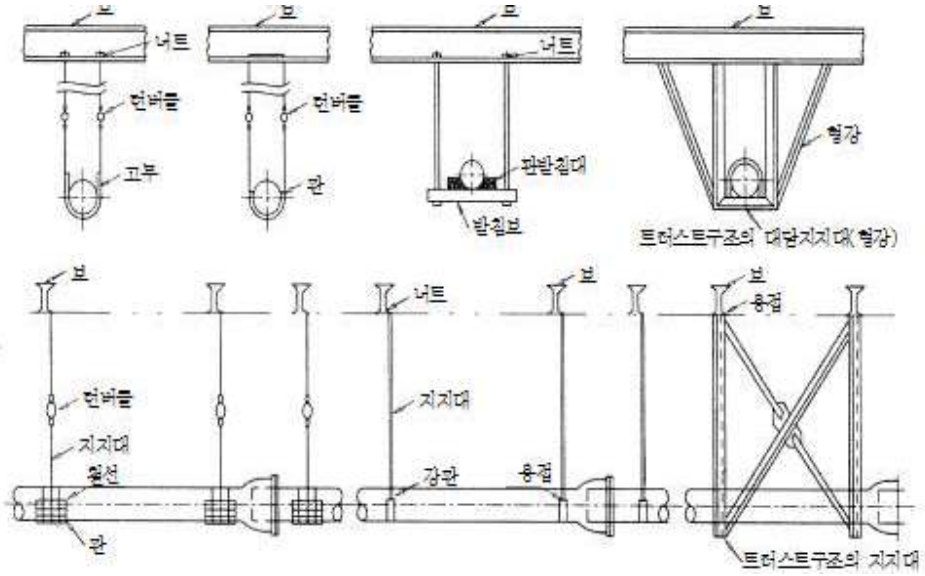
(4) 공사 중 매설물이 노후된 경우 또는 굴착 주위에 중요한 매설물이 확인된 경우에는 안전에 필요한 조치, 매설물 방호방법, 입회관계, 비상시 조치방법 및 연락방법을 관계기관과 협의하여야 하며, 특히 위험한 매설물과 중요한 매설물에 대하여는 측정담당자를 지명하고 자동 경보장치 등을 설치한 후 상시 점검하여야 한다.

(5) 노출한 매설물이 파손되었을 경우에는 시공자는 발주자 또는 매설물의 소유자에 연락하고 소유자의 책임하에 완전 수리 등의 조치를 취해야 한다.

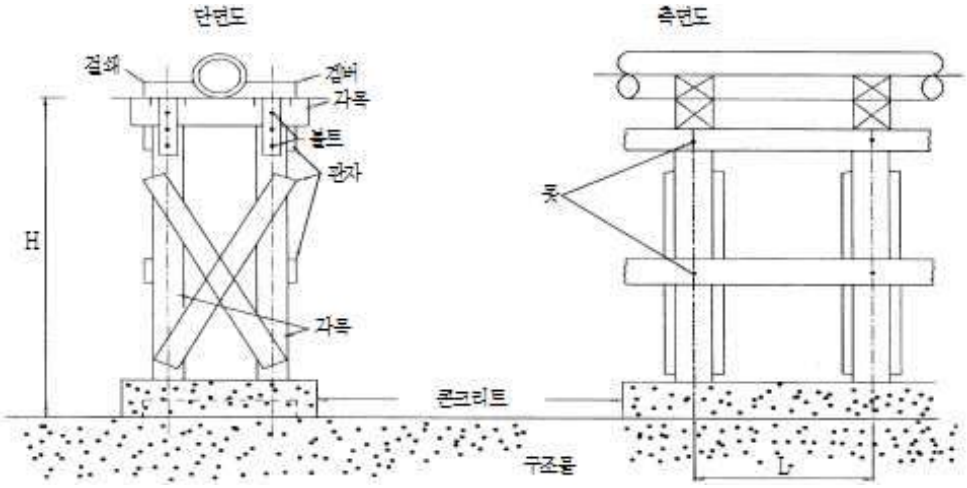
(6) 매설물 부근에 굴착작업을 할 경우 주변지반이 침하 하는 것을 항상 주의하고 소유자의 입회하에 매설물의 안전에 필요한 조치를 취한다.



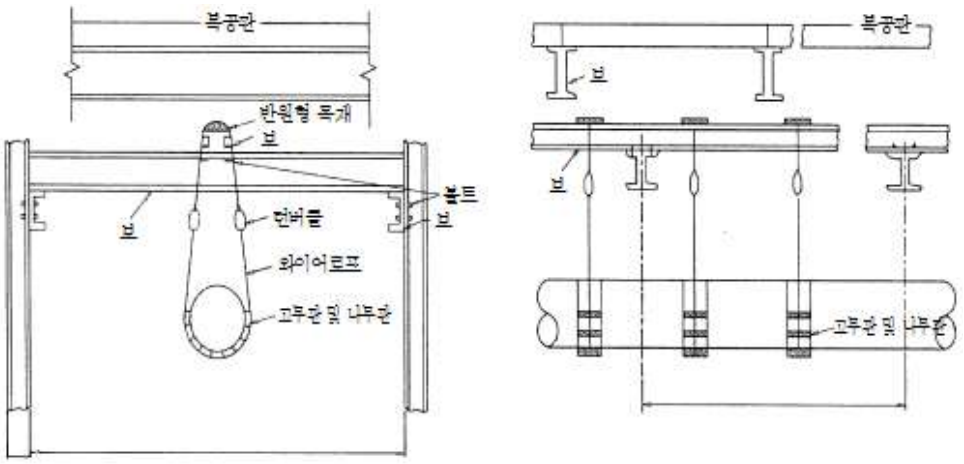
[그림 1-3-1] 지하매설물 보호도(예시) : (a) 가스관 보호도(받치는 경우)



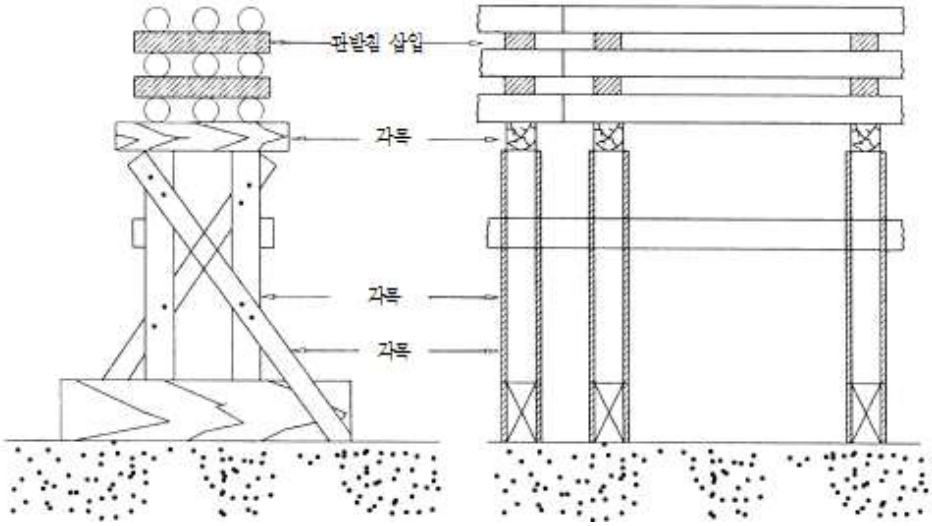
[그림 1-3-2] 지하매설물 보호도(예시) : (b) 가스관 보호도(매다는 경우)



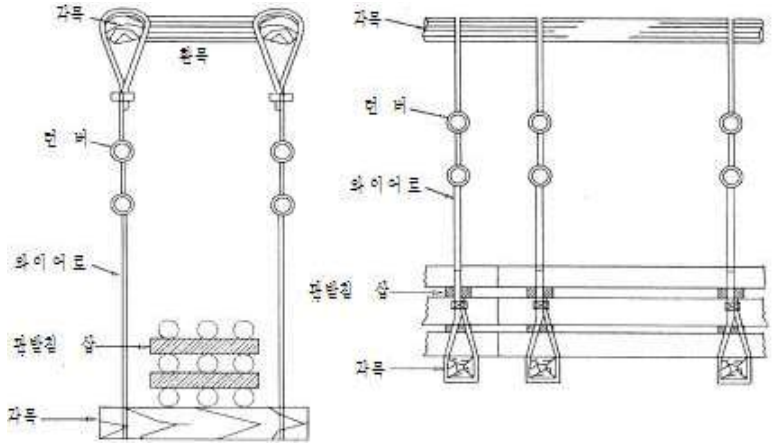
[그림 1-3-3] 지하매설물 보호도(예시) : (c) 상수도관 보호도(받치는 경우)



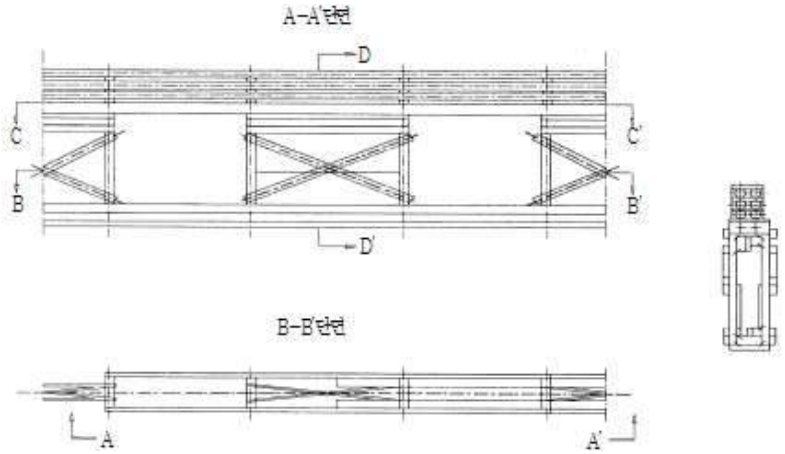
[그림 1-3-4] 지하매설물 보호도(예시) : (d) 상수도관 보호도(매다는 경우)



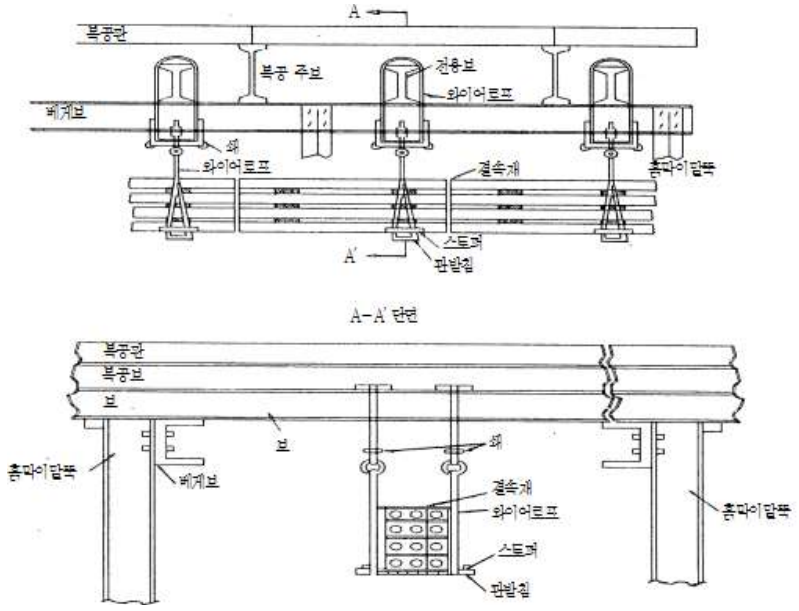
[그림 1-3-5] 지하매설물 보호도(예시) : (e) 전력지중 케이블 보호도(받치는 경우)



[그림 1-3-6] 지하매설물 보호도(예시) : (f) 전력지중 케이블 보호도(매다는 경우)



[그림 1-3-7] 지하매설물 보호도(예시) : (g) 통신지중 케이블 보호도(받치는 경우)



[그림 1-3-8] 지하매설물 보호도(예시) : (h) 통신지중 케이블 보호도(매다는 경우)

4. 물푸기공

4.1 일반사항

4.1.1 적용범위

구조물 및 관부설이 완료되는 동안 유입되는 지하수 및 우수를 공사현장 밖으로 배제하기 위한 물푸기에 적용한다.

4.2 재료 : 해당사항 없음

4.3 시공

시설물이 완료될 때까지 유입되는 지하수 및 우수를 공사현장 밖으로 배제하는 시설로 수중펌프에 의해 전량을 지속해서 공사가 완료될 때까지 물푸기를 실시하며 용수배제가 제대로 안되어 일어나는 재산상 손실에 대하여는 시공자의 귀책사유로 시공자 부담으로 재시공 또는 원상 복구하여야 한다.

4.3.1 공법선정

(1) 물푸기공은 지하수 유출량, 지질 상태, 양정 등을 고려하여 충분히 배수할 수 있는 공법을 선정한다.
(2) 물푸기공의 종류, 배수능력, 설치위치 및 수량, 펌프 및 기자재의 능력, 대수, 시설의 배치계획 등의 계획을 세운다.
(3) 물푸기공의 선정은 지반의 투수성을 고려하여 선정하며, 관로기초 조사시 현장투수시험을 반드시 실시토록 한다.
① 물웅덩이 공법
배수층이 큰 지반에서 사용되는 공법으로 사질지반에서는 퀵 샌드(quick sand)현상으로 굴착면 바닥이 올라오는 수가 있으므로 주의를 해야 한다. 그러나 가장 일반적인 방법이다.
② 깊은 우물(deep well)공법
굴착에 앞서 굴착면 이하까지 직경 100~300mm 정도의 우물 파이프를 점토층에 박아 배수하여 주변의 지하수위를 저하시키는 방법으로 집수 유효반경은 15~20m 정도이며 30m 간격으로 설치하면 충분하다.
③ 웰포인트(well point) 공법
이 방법은 직경 40~50mm 스트레이너를 부착하여 배수하는 공법으로 최대 수위 저하는 6m 정도까지 가능하며, 6m 이상인 경우는 2단 3단 웰 포인트가 사용된다. 지하수위 저하속도는 투수계수가 10－3cm/s 이상인 토질에서는 안정될 때까지 2~3일이 걸리고 투수계수가 10－5cm/s에서는 1주일 정도 소요된다.

4.3.2 유의사항

(1) 물푸기를 하여 물을 방류할 때에는 공사감독자(건설사업관리자) 및 방류담당 관리자와 협의하

여야 하며 지하수위 저하로 인한 지반변동에 유의한다.

(2) 배수의 방류선에 대해서는 그 시설관리자의 승낙을 얻고, 필요에 따라 방류구 배치도를 작성한다.

(3) 펌프, 침전조, 소음방지대책 등을 세우고 지하수위, 지반변위에 대한 측정방법을 수립한다.

(4) 지하수위 저하로 인하여 지반침하 및 변동 우려시에는 그라우팅(grouting) 공법 등 기타 대책공법을 수립하여야 한다.

5. 면 고르기

5.1 일반사항

5.1.1 적용범위

이 시방서는 구조물 및 관로 굴착 후 바닥면의 정리를 위한 면 고르기에 적용한다.

5.2 재료 : 해당사항 없음

5.3 시공

5.3.1 인력굴착의 경우는 굴착바닥면이 비교적 고르나 기계굴착이나 화약류를 사용하여 굴착하는 경우 굴착바닥면이 고르지 못하다.

5.3.2 이 경우 보통 굴착기 버킷으로 대충 정리하고 있기 때문에 굴착바닥면에 요철이 발생하고 경사가 균일하지 못하므로 반드시 다음과 같은 굴착 바닥면 정리 계획을 세운다.

(1) 기계굴착의 경우 굴착저면은 식별하였을 때 파이거나 튀어나온 것이 없도록 평탄하게 인력 고르기를 실시한다. 단, 모래, 쇄석기초 및 콘크리트 기초를 실시할 경우는 제외한다.

(2) 화약류를 사용하여 굴착할 때에는 준공바닥면에 뜬 돌이 남지 않도록 한다.

5.3.3 고화재를 이용한 유동화 처리토 또는 별도의 관받침대를 이용하여 면 정리를 수행할 수 있다.

6. 되메우기

6.1 일반사항

6.1.1 적용범위

이 시방서는 관로, 맨홀, 우수토실, 관로등 하수관로공사의 되메우기에 적용한다.

6.1.2 주요내용

(1) 관로를 부설한 후에 되메우기를 실시하나 되메우기에 앞서 관로나 굴착개소의 이상 유무를 확인한다.

(2) 작업에 사용한 목편이나 잡재료는 철거하고 기타 매설물은 완전히 보수하여 매설물의 방호방법을 재확인한 다음 되메우기를 한다.
(3) 되메우기를 잘못하면 주변 지반이 침하되거나 관이 파괴되기도 하므로 철저한 시공이 필요하다.

6.1.3 참조규준

(1) KS F 2302 흙의 입도 시험 방법 (토질이 변화할 때마다)
(2) KS F 2303 흙의 액성한계 시험
(3) KS F 2304 흙의 소성한계 시험
(4) KS F 2306 흙의 함수량 시험 방법 (현장 밀도시험의 빈도)
(5) KS F 2308 흙의 비중 시험 방법
(6) KS F 2309 0.075mm(No.200)체 통과량
(7) KS F 2310 평판재하 시험 방법 (현장 밀도시험 불가능시)
(8) KS F 2311 현장밀도 시험 방법 (3층마다, 100m마다)
(9) KS F 2312 흙의 다짐 시험 방법
(10) KS F 2320 노상토 지지력비(CBR) 시험 방법
(11) KS F 2340 사질토의 모래당량 시험 방법
(12) ASTM D4832-95 (Standard Test Method for Preparation and Testing of Controlled Low Strength Material (CLSM) Test Cylinders
(13) ASTM D5239-92 (Standard Practice for Characterizing Fly Ash for Use in Soil Stabilization)
(14) ASTM D6103-07 (Standard Test Method for Flow Consistency of Controlled Low Strength Material)
(15) ASTM D5971-96 (Standard Practice for Sampling Freshly Mixed Controlled Low Strength Material)

6.2 재료

6.2.1 재료일반

하수관로 되메우기 재료 조건은 다음에 적합하여야 한다.
(1) 활성이 없는 무기질의 흙으로서 최대입경 100mm이하이어야 하며 식물의 뿌리, 동결재료, 화석연료의 재 등이 포함되지 않을 것.
(2) 벤토나이트, 온천여토, 산성백토, 유기질토 등 흡수성이 크며 압축성이 큰 흙이 포함되지 않을 것
(3) 빙토, 빙설, 초목 등 다량의 부식물을 함유하지 않을 것
(4) 통상적 방법으로 최적함수량에서 명시된 밀도로 다져질 수 없는 부적합한 성질의 재료가 아닌 것
(5) 함수비가 너무 높아 다지기에 부적합하고 공사사용전 현장에서 건조시킬 수 없는 재료가 아닌 것
(6) 관과 직접적으로 접촉되는 관주위(관상단 200mm까지) 되메움재 사용시 양질토 기준 중 최대치수 100mm까지 사용 가능하나, 관에 손상을 줄 수 있는 호박돌이나 날카로운 암편이 함유되어 있는 것은 사용하지 않아야 함

(7) 굴착토질이 아래 조건을 만족하는 양질토일 경우 그대로 사용

① 최대치수 : 100mm 이하

② 4.75mm 체 통과량 : 25～100%

③ 75㎛ 체 통과량 : 15% 이하

④ 소성지수 : 10이하

⑤ 시방 다짐 실시한 흙 수정N치 : 10이상

6.3 시공

6.3.1 일반사항

(1) 되메우기는 구조물 및 지장물 철거 등이 완전히 이루어진 후에 작업을 하여야 한다.

(2) 터파기면이 연약지반일 경우 설계서 기준에 따라 연약지반 개량공사를 실시한 후 시공하여야 한다.

(3) 동결된 토사는 되메우기 재료로 활용할 수 없다. 다만, 동결 깊이가 작은 경우에는 동결층을 완전히 제거한 후 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받아 시공하여야 한다.

(4) 되메우기시 다짐도 시험주기 및 간격은 국토교통부 고시 제2015-474호 [별표2] 건설공사 품질시험 기준 사항을 적용하며, 관련기준 변경 시는 이에 따르도록 한다.

6.3.2 되메우기

(1) 되메움 재료는 덩어리지거나 동결된 상태가 아니고 자갈, 입목, 이토 및 점질토 덩어리 등이 혼입되지 않은 양질 토사이어야 한다.

(2) 다짐에 필요한 최적 함수비는 현장 시험결과에 따라 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따르며, 최적 함수비를 유지하기 위해 습윤시키거나 통풍에 의해 건조시켜야 한다.

(3) 별도의 지시가 되었거나 규정을 하지 않는 한 최종계획고까지 시공하되, 기존 시설물을 손상시키지 않도록 조심스럽고 성실하게 수행해야 하며, 소요 다짐 및 다짐도가 되도록 다진다.

(4) 되메움 재료를 부설하는 동안 관의 위치가 안전하게 유지되고, 관 및 보호공에 손상이 되지 않도록 해야 한다.

(5) 관 주위(관상단 200mm까지) 되메움은 재료의 분리가 일어나지 않도록 주의 깊게 200mm 두께로 다짐을 시행한 후 관로의 중심선 좌우에 대칭(동일한 높이)으로 되메우기하여 과다한 편심응력이 걸리지 않도록 하여야 하며, 관의 중심구간(스프링구간)이하인 헌치부(측면 곡면부)의 다짐을 철저히 하기 위하여 봉다짐이나 삽다짐 등을 실시토록 하여야 한다. 이때 적정다짐 시기는 최대관경(D)의 D/2(스프링구간)를 넘지 않도록 다짐을 시행하여야 한다.

(6) 관경이 400mm 이하인 경우에는 관의 부상방지를 위해서 관의 스프링구간(관의 중간지점)에 대해서 한번 다지고 관의 상단부에 다짐을 실시한다. 관경이 400mm 초과하는 경우에는 다음 3.2.7의 조항을 따른다.

(7) 관 상단 200mm 이상의 되메움은 최대 300mm 층으로 되메우면서 다져야 한다. 각 매설층은 살수 혹은 래머(또는 콤팩트 등)로 다져야 하며 관 자체에 손상을 줄 정도의 봉 다짐을 해서는 아

니되며, 관 상부에 불도저로 한꺼번에 다량으로 메우거나 트럭으로부터 직접 쏟아부어 관체에 과중한 하중을 주지 않도록 한다. 또한 되메우기 재료가 모래인 경우, 필요하면 더돋기를 시행하여야 한다. 되메우기가 부실하거나 충분치 못할 경우에는 이를 보완 시공해야 한다. 다짐은 그 다음 층을 되메움하기 전에 완전하게 균일 다짐을 행하여야 한다.

(8) 특히 관 주변에 물이 많이 발생하는 홍수기나 하천인근의 수중구간에서 연성관을 시공하는 지역에서는 시공시 발생하는 관의 부상에 주의를 기울여서 부력방지공(부력방지앵커, 관 받침대 등)을 설치하여 관의 경사를 고려한 안정적인 시공을 하여야 한다.

(9) 되메우기 다짐은 충분히 다짐이 끝났을 때 관이 완전히 원형을 유지해야 하며, 되메움과 다짐 시 관 및 시설물에 손상이 가지 않도록 주의해야 하며, 손상된 부분은 시공자 부담으로 원상 복구해야 한다.

(10) 터파기 토사는 1-3-6 2.재료 2.1.7의 조건 만족 시 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻은 후 관 되메움재로 할 수 있으며, 되메움 토사가 관 기초, 관 주위, 관 상단 되메움 모래로서 사용가능할 경우에도 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻은 후 사용할 수 있다.

(11) 관로의 매설깊이는 동결심도 및 하중을 고려하여야 하며 1.0m 이상을 원칙으로 하나 현장여건상 불가피한 경우 관 보호공을 적용하여 조정할 수 있다.

(12) 지하매설물이 상당 구간에 걸쳐 하수관로와 교차하는 경우는 현장여건을 검토하여 지하매설물과 관로사이를 물다짐 또는 콘크리트 채움(콘크리트 및 토목공사 표준시방서의 경량 골재와 버림 콘크리트(fck=18Mpa이상적용) 내용참조)이나 유동화 처리토(CLSM)등의 공법을 적용하여 부등침하를 방지하여야 한다.

(13) 위 3.2.12의 시공이 어려운 곳이거나 현장발생토사를 사용하여야 할 경우에는 CLSM공법 등을 적용하여 시공할 수 있다. 물다짐이 어렵거나 현장발생토사를 활용하여야 하는 구간에서의 뒤채움재 재료로 유동화 처리토인 CLSM(controlled low strength material) 공법 등을 사용하여 물 다짐시공을 적용하여 적정강도를 발현시킬 수 있고 다짐으로부터 제약을 받는 구간에 자유롭게 시공할 수 있다.

※ 관련규격 : 미국 ASTM CLSM 표준시방 기준

a) ASTM D 4832-95 (Standard Test Method for Preparation and Testing of Controlled Low Strength Material (CLSM) Test Cylinders

b) ASTM D 5239-92 (Standard Practice for Characterizing Fly Ash for Use in Soil Stabilization)

c) ASTM D 6103-07 (Standard Test Method for Flow Consistency of Controlled Low Strength Material)

d) ASTM D 5971-96 (Standard Practice for Sampling Freshly Mixed Controlled Low Strength Material)

6.3.3 다짐

(1) 다짐장비

① 전 공종에 걸쳐 되메우기 다짐 장비는 시험시공 시 이용한 장비를 사용하여야 하며, 다짐장비를 변경하고자 할 경우에는 시험 시공을 재실시하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인

을 받아야 한다.

② 구조물에 인접한 부분과 같이 면적이 좁아 로울러류에 의한 다짐을 못하는 장소나 다짐 작업 시 구조물에 과도한 압력을 가하여 손상을 일으킬 가능성이 있는 장소에는 램머 및 진동식 다짐장비에 대해 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 소형 다짐장비를 이용하여 균일하게 다져야 한다.

(2) 시공

① 다짐시험은 KS F 2311 및 KS F 2312의 요건에 따라 실시해야 한다.

② 시험결과가 명시된 요건을 만족하지 못하면 다짐재료를 제거, 대체하고 재시험해야 한다. 시험빈도는 명시된 바에 따라야 한다.

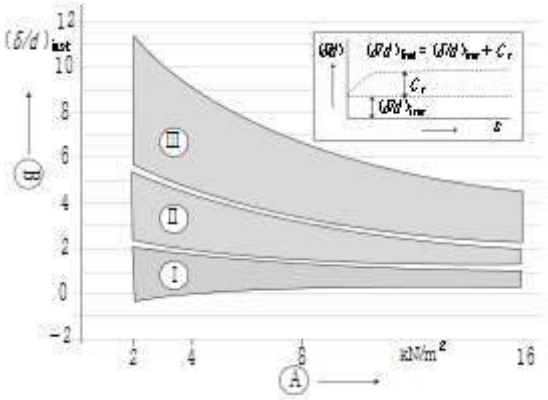
③ 시공자는 공정계획에 따라 다짐작업을 할 장비의 종류, 대수, 장비조합 등에 대한 계획서를 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 후에 작업을 수행하여야 한다.

④ 관로공의 뒷채움재는 관주위의 경우 90%이상, 관상단 및 노반의 경우 95%이상 다짐을 원칙으로 한다.

단, 현장여건상 정규시공(규정준수)이 불가한 여건 발생 시 공사감독자(건설사업관리자)의 판단 및 조정 하에 방안을 모색하도록 한다.

또한 위의 조건을 만족할 수 없는 경우에는 현장조건에 적합한 흙의 다짐정도 관의 연성관의 허용변형률을 고려한 시공조건은 현장 공사감독자(건설사업관리자)와 상의하여 다음과 같은 방법을 동시에 수행할 수 있다.

가. 아래 그림과 같이 ISO 21138-1에서 제시하는 시공의 다짐 정도에 따른 관의 변형 그래프를 참조하여 현장에 적절한 시공을 유도할 수 있다.



A축 : 공칭 원강성계수(SN)
B축 : 관의 변형
Ⅰ : 다짐의 정도가 94% 이상
Ⅱ : 다짐의 정도가 87~94%
Ⅲ : 87% 미만

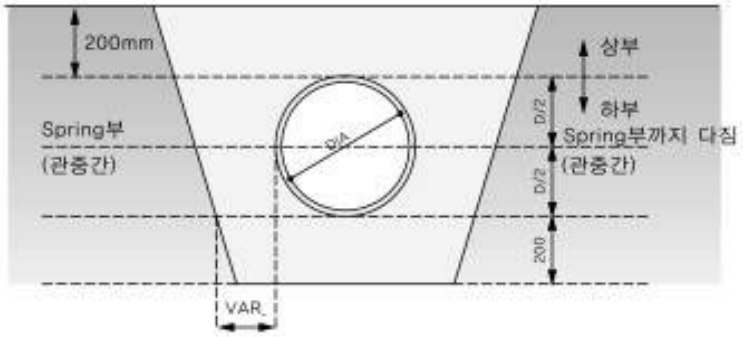
[그림 1-3-9] ISO 21138-1의 시공 다짐 정도에 따른 관의 변형 그래프

다음 표는 위 그림 ISO 21138-1에서 추천하는 그림을 도표로 작성한 것으로 되메우기 후 파이프의 다짐도, 원강성 계수 및 변형률의 관계를 나타낸다.

<표 1-3-1> 되메우기 후 파이프의 다짐도, 원강성 계수 및 변형률의 관계

다짐도 \ 강성 값		공칭 원강성계수(SN) : 파이프 강성의 약 2배			
		2	4	8	16
다짐도 (%)	94 초과 다짐시 변형률	−0.4~2.1	0~1.5	0.5~1.3	0.6~1.0
	87~94 다짐시 변형률	2.4~5.3	1.8~4.2	1.6~3.0	1.2~2.0
	87 미만 다짐시 변형률	5.6~11.2	4.5~9	3.1~6.5	1.4~4.4

⑤ 뒷채움재의 부설 및 시공방법은 역사다리꼴을 원칙으로 한다. 일반적인 다짐방법은 다음과 같이 할 수 있다.



[그림 1-3-10] 되메우기 시 다짐 방법 제시(안)

(3) 함수량 조절

① 현장 여건상 부득이 함수비가 높은 재료를 흙쌓기에 사용할 경우에는 건조시켜 최적함수비 상태에서 다짐작업을 하여야 한다.

② 함수비가 낮은 재료를 흙쌓기에 사용할 경우에는 물을 뿌려 함수량을 조절한 후에 다짐작업을 하여야 한다.

③ 함수비 조절이 불가능하거나 결빙이 되는 우기 및 동절기에는 되메우기를 중단하여야 한다.

(4) 다짐의 범위

① 되메우기 작업 시에는 차도부는 물론, 길어깨 및 되메우기 비탈면, 구조물 뒤채움 및 되메우기도 소정의 다짐도에 도달할 때까지 고르게 다져야 한다.

② 땅깎기부 노상의 지정된 깊이 및 쪽깎기, 쪽쌓기 접속부와 종방향의 흙쌓기, 땅깎기 접속부 등도 소정의 다짐도에 도달할 때까지 고르게 다져야 한다.

(5) 시험시공

① 시공자는 다짐작업에 앞서 되메우기 재료별로 사용할 다짐 장비, 다짐 방법, 시공 관리체계 등에 대한 계획서를 제출하고 공사감독자(건설사업관리자)의 입회하에 다짐 시험시공을 실시하여야 한다.

② 다짐작업의 시험시공은 되메우기 구간에서 실시하여야 하며, 일반 흙쌓기구간, 되메우기, 구조물 및 옹벽의 뒤채움 등 공종별로 시행하며, 그 횟수는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 결정한다.

③ 시험시공 결과에 의하여 1층의 다짐두께 기준을 조정하는 것이 효율적인 다짐작업에 유리하다고 판단될 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 후에 이를 조정할 수 있다.

④ 다짐작업의 시험시공에 소요되는 모든 비용은 시공자가 부담한다.

(6) 기타

① 시공자는 충다짐이 현장여건상 어려운 지역이 발생할 경우, 공사감독자(건설사업관리자)에게 "되메우기 및 다짐계획서"를 별도로 제출한다.

② 시공자는 (1)과 관련된 "되메우기 및 다짐시공계획서"에 의하여 시공하되 공사감독자(건설사업관리자)와 반드시 협의하여야 하며 다짐품질기준을 만족하여야 한다.

③ 교통 및 민원 등의 문제로 당일굴착, 당일복구를 해야 하는 현장에서 다짐품질기준을 만족하기 어려운 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 확인 후, 임시 되메우기(가복구) 작업을 하고 최종 포장전에 재다짐 후 다짐시험을 시행하여야 한다. 이때 시공자는 임시 되메우기 중임을 확인할 수 있는 알림표시를 행하여야 한다.

7. 잔토처리

7.1 일반사항

7.1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로 공사시 발생하는 잔토에 대한 운반 및 사토처리에 적용한다.

7.1.2 주요내용

(1) 굴착잔토, 아스팔트 파쇄편 등 건설공사 부산물의 운반 및 처분방법은 관계법령 등을 준수함과 동시에 지역 환경과 처분지의 자연환경 보전에 대해서 충분히 검토하여 계획을 세운다.

(2) 잔토처리 및 폐기물의 처분은 공사 발주자가 지정하는 지정처분과 시공자가 처분장소를 선택하는 자유처분이 있다. 이에 대한 적절한 대책을 세우지 못할 경우 공사의 원활한 진척이 어렵기 때문에 잔토처분 대상지가 되는 지자체, 지주, 지역주민과의 사이에 충분한 협의, 조정을 하여 문제가 생기지 않도록 배려하여 처리방법을 강구한다.

(3) 폐기물관리법과 자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률에 의하여 잔토를 처리한다.

(4) 인근 공사현장과 연계하여 건설공사정보시스템(www.kiscon.net)의 토석정보사항을 활용, 잔토를 처리토록 한다.

7.2 재료 : 해당사항 없음

7.3 시공

7.3.1 잔 토

(1) 잔토처리방법은 폐기물의 양 및 성상과 현장인근의 폐기물처리시설 상황을 감안하여 자체이용, 매각, 중간처리(자체처리 또는 위탁처리), 최종처분(자체처리 또는 위탁처리)을 결정한다.

(2) 잔토처리 전 폐기물처리책임자는 폐기물의 감량화를 도모하고, 폐기물을 적정 처리하기 위하여 발주자의 공사시방서 등을 기초하여 폐기물 보관, 수집, 운반, 중간처리 및 최종처리 등의 구체적인 처리계획서를 작성하여 사업장폐기물 배출자 신고서와 함께 제출하여야 한다.

(3) 잔토는 정해진 장소에 운반 처분해야 하고 처분지에는 재해방지시설을 한다.

① 잔토처분은 설계도서에 처분지가 지정되어 있는 지정처분과 지정되어 있지 않은 자유처분이 있다. 자유처분에서도 시공자는 처분에 대한 최종 책임이 있기 때문에 반드시 처분지를 확인하고 재해방지를 해야 한다.

② 잔토 중 되메우기용으로 임시로 쌓아놓는 경우 그 분량을 계산하여 되메우기를 하기 쉬운 곳에 두고, 나머지는 지정된 처분지로 운반하여 처분한다.

③ 잔토 중 포장을 제거하여 생기는 아스팔트 파쇄편은 일반사토장에 폐기할 수 없으므로 폐기물관리법 제25조(사업장폐기물의 처리)의 법규를 준수하여 사업장폐기물 매립지에 처분한다.

7.3.2 운 반

(1) 운반이라 함은 굴착한 흙(사토포함)을 그 위치에서 본 공사에 정하여진 최종위치로 이동시킴을 말하며, 그 이동은 승인된 토공계획과 일치되도록 시행하여야 한다.

(2) 흙의 운반용 트럭의 작업장 출입은 교통 정리원의 지시에 따르도록 하고 보행인에게 불편을 주지 않도록 하여야 하며, 흙이나 자갈을 트럭에 적재할 때에는 과재하지 않도록 하여 흙 운반 도중 공공 도로상에 낙하시키지 않도록 덮개를 씌워야 한다. 또한 작업 차량이동으로 인하여 도로 표면을 더럽히지 않도록 출입구에 바퀴 세척시설(세륜시설 등)을 하여 도로를 더럽히지 않도록 한다.

(3) 토공 잔토는 지정된 장소나 혹은 공사감독자(건설사업관리자)가 적절하다고 승인하는 장소 이외의 장소에 처분하여서는 안된다.

7.3.3 사 토

(1) 관로 터파기 등 작업에서 발생한 재료 중 되메우기에 부적합하거나 유용하고 남은 재료는 설계서에 따라 사토처리 하여야 한다.

(2) 지정된 사토장(중간 집하장 포함)의 위치를 변경코자 할 때에는 사토 운반 시작 전에 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

(3) 사토 작업 중은 물론 사토작업 완료 후에도 항상 작업장내의 배수가 원활하게 이루어질 수 있도록 잘 정리하여야 한다.

(4) 사토 작업이 완료된 구간의 비탈면은 잘 다듬고 적절한 보호공을 설치하여야 한다.

(5) 사토장 또는 중간 집하장의 토사유출, 붕괴 등으로 인하여 자연 환경, 생활 환경상의 피해를 초래하였을 경우에는 시공자의 부담으로 원상 복구하여야 한다.

8. 노면복구 및 포장공

8.1 일반사항

8.1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로공사 시 굴착부분의 도로교통 기능 확보를 위한 노면복공 및 도로와 주차장 포장을 위한 가열 아스팔트 안정처리 기층 및 표층 공사에 필요한 재료 및 시공기계와 시공에 관한 제반사항을 규정한다.

8.1.2 참조규격

(1) 한국산업표준(KS표준)

① KS M 2001 원유 및 석유제품의 시료채취 방법
② KS M 2201 로포장용 아스팔트
③ KS M 2252 청재료의 침입도 시험 방법
④ KS M 2254 청재료의 신도 시험 방법
⑤ KS M 2256 청재료의 트리클로로에탄에 대한 용해도 시험 방법
⑥ KS M 2258 스팔트계 재료의 박막가열 시험 방법
⑦ KS F 2303 흙의 액성한계 시험 방법
⑧ KS F 2304 흙의 소성한계 시험 방법
⑨ KS M 2337 마샬시험기를 사용한 역청혼합물의 소성흐름에 대한 저항력시험방법
⑩ KS M 2355 역청골재 혼합물의 피막박리 시험 방법
⑪ KS M 2503 굵은 골재의 비중 및 흡수율 시험 방법
⑫ KS M 2507 골재의 안정성 시험 방법
⑬ KS M 2508 로스앤젤레스 시험기에 의한 굵은 골재의 마모 시험 방법
⑭ KS M 3501 아스팔트 포장용 채움재

8.1.3 품질보증

(1) 제조자는 KS F 2349에 적합하게 혼합물을 생산할 수 있다고 한국산업표준원에서 인정한 제조자여야 한다.

8.1.4 운반, 보관, 취급

(1) 재료의 저장

① 드럼(drum)에 든 아스팔트는 입하 순 및 정유소별로 분류하여 저장하고 입하 순으로 사용하여야 한다.
② 탱크차(tank lorry)로 현장에 반입하여 아스팔트를 저장할 경우에는 가열이 가능한 별도의 저장탱크 시설을 갖추어야 한다. 골재는 종류별, 크기별로 분리 저장하여 서로 혼합되지 않도록 하여야 한다.

(2) 혼합물 운반

혼합물 운반에 사용할 트럭의 적재함은 혼합물 운반도중 오물이 유입되거나 온도가 떨어지는

것을 방지하기 위하여 트럭에 방수천의 덮개를 씌워야 한다.

8.1.5 참조

이 내용에 없는 사항은 KCS 61 10 45 포장공사를 참조하여야 한다.

8.2 재료

8.2.1 아스팔트

KS M 2201의 품질기준에 적합한 아스팔트를 사용할 수 있으며, 관련 기준에 합격하여야 한다.

8.2.2 기층

(1) 골재

① 품질기준

사용할 골재는 견고하고 내구적인 쇄석, 자갈, 슬래그, 모래, 석분 및 기타 재료로 하며, 이들 혼합물에는 점토, 유기불순물, 먼지 기타 유해물이 함유되어서는 안 된다. 사용할 굵은 골재는 품질기준에 합격하여야 한다.

② 잔골재는 황산나트륨에 의한 안정성시험을 5회 반복하였을 때 잔골재의 손실중량 백분율의 한도는 15% 이하로 한다.

③ 채움재(filler)는 KS F 3501의 규격에 맞는 것으로 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

④ 재료의 입도

굵은 골재, 잔골재 및 채움재를 혼합하였을 때 관련기준 입도를 사용하여야 한다. 단 필요한 경우 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 입도를 다소 수정하여 사용할 수 있다.

(2) 아스팔트 혼합물

가열 아스팔트 안정처리 혼합물은 KS F 2337에 의하여 시험했을 때 관련 기준 기준치에 합격한 것이어야 한다.

8.2.3 표 층

(1) 골 재

아스팔트 콘크리트 기층 규정에 따른다. 다만 굵은 골재는 관련기준에 합격하는 것이어야 한다.

(2) 아스팔트 혼합물의 품질기준

아스팔트 콘크리트 표층용 혼합물은 KS F 2337에 의하여 시험하였을 때 관련 규정 표준치에 합격하는 것이어야 한다.

(3) 골재의 입도

골재의 기준으로 하는 입도는 굵은 골재, 잔골재 및 석분을 배합했을 때 관련기준 범위를 만족하고 또한 입도곡선은 되도록 완만한 것이어야 한다. 비중이 0.20 이상 다른 골재가 두 종류 이

상일 경우에는 골재의 입도를 보정하여야 하며, 이런 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

8.3 시공

8.3.1 노면복공 시공

(1) 복공은 설계도면을 기준으로 시공되지만 현장의 각종 현황을 고려하여 시공계획을 세워야 한다.
(2) 노면복공은 설계서에 명시된 바와 같이 정확히 시공되어야 한다.
(3) 주형보 받침용 강재는 설계도면에 따라 복공판이 평탄하게 연결되도록 정확히 측정하여 설치하고 주형보가 변형되지 않도록 하여야 한다.
(4) 주형보 받침용 강재의 이음시 시공상 생기는 절단 및 이음위치는 반드시 보강하여야 한다.
(5) 볼트의 구멍은 반드시 드릴로 정확한 위치에 천공하여야 한다.
(6) 도로의 종횡경사가 급할 때에는 주형보에 전도방지용 시설을 하여야 한다.
(7) 복공판은 표면에 미끄럼방지 시설을 하여야 한다.
(8) 노면복공 가설
① 주형보는 복공판의 치수 및 받침부재와 맞도록 정확한 간격으로 시공하여야 한다.
② 지면의 종횡경사가 급할때는 주형보의 전도 및 변형을 방지할 수 있는 받침판을 시공 설치하여야 한다.
③ 주형보의 끝단처리는 단면에 명시된 대로 L-형강의 보강과 양질의 토사 등으로 뒷채움하여야 하며 토류벽을 통한 토사 유출여부 및 공동발생 여부를 지속적으로 조사 보완하여야 한다.
④ 주형보의 좌굴, 전도방지, 상부하중의 횡분배 등을 위하여 설치되는 브레이싱의 간격은 설계서에 따라야 한다.
(9) 주형보의 보강
① 타 공구에서 사용하였던 강재를 회수하여 주형보로 재사용할 경우, 강재의 허용 응력이 감소되었다고 판단되었을 때에는 재사용 주형보에 별도의 보강을 하여야 한다.
② 보강 주형보는 원칙적으로 설계서에 따라 제작하여야 하며 현장의 여건이 부적합할 때에는 공사감독자(건설사업관리자)와 상의한 후 최선의 방법을 택하여야 한다.
③ 주형보에 철판을 붙이거나 2개를 겹쳐 사용할 때에는 좌굴이 일어나지 않도록 하고, 특히 용접부위는 기타 이물질이 없도록 청소 후 시행하여야 한다.
④ 주형보의 이음위치, 이음방법 등은 설계서에 준하되 변경할 때에는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어야 한다.
⑤ 주형보가 지지되는 받침보의 지압부분은 강판을 밀착설치하여 변형되지 않도록 하여야 한다.
⑥ 주형보 받침부 사이의 지간 거리가 15m를 넘을 경우에는 중차량 통과시 처짐 방지를 위하여 거셋트판을 조합한 X-브레이싱으로 보강하여야 한다.
⑦ 주형보의 보강은 구조계산결과에 따라 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.
(10) 복공판의 가설
① 기존 도로면에 시공할 경우에는 원칙적으로 작업구를 제외한 전구간을 복공하여야 한다.
② 복공판은 틈새 및 단차가 없이 평탄하게 부설되어야 한다.

③ 교차부의 복공판은 엇갈림이 생기지 않도록 특히 주의할 필요가 있다.

④ 평면곡선부, 가각부 등 특수한 형상의 복공은 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 시공하여야 한다.

⑤ 복공판에 작용되는 하중은 복공지지보에 의하여 강말뚝에 정확히 전달되어야 한다.

⑥ 복공판의 레벨은 도로중심이 아닌 도로면을 기준하되 복공판과 기준 도로면과의 단차는 가능한 한 생기지 않도록 하여야 한다.

⑦ 도로의 경사가 심한 구간은 복공판에 미끄럼 방지시설을 설치하여야 한다.

(11) 기존노면과의 접속

① 복공부와 기존노면의 접속부에는 단차가 생기지 않도록 하고, 그 접속부분은 종방향, 횡방향 모두 노면교통에 지장이 없도록 가포장하여 교통처리, 토사유출방지, 배수처리, 추락방지, 미관 등에 지장이 없도록 한다.

② 접속부는 침하가 생기지 않도록 흙시멘트를 사용하여 다짐을 철저히 하여 시공하고, 가포장은 아스팔트나 콘크리트 등으로 한다.

③ 종방향의 가포장이 상당히 길게 연장되는 경우에는 설계도면에 따라 본 포장을 하여야 한다.

(12) 복공 유지관리

① 노면복공 및 그 접속부는 전담직원을 두어 항시 점검하여 교통에 지장이 없도록 유지보수하여야 한다.

② 공사용 재료를 갱내에 반입하기 위하여 개구부를 둘 때에는 그 위치, 개구시간, 보안설비, 보안책임자 등에 대하여는 사전에 승인을 받아야 하며 작업이 완료된 후 조속히 폐쇄복구를 하여야 한다.

(13) 노면복공 철거

① 시공

가. 복공철거는 되메우기가 노반공의 시공기면까지 완료되었을 때 시공하며 노상교통과 구조물에 지장이 없도록 하여야 한다.

나. 노면가포장은 매설물 보호공을 제거한 것을 확인한 다음 시공하여야 한다.

다. 복공재는 매설물에 손상을 주지 않도록 철거하여야 한다.

라. 철거강재는 노상교통에 지장이 없도록 즉시 반출하여야 한다.

마. 철거강재는 손상된 부분이 구조상 문제가 없도록 수리를 하고, 청소를 한 후 반납하여야 한다.

바. 복공철거로 인한 터파기, 되메우기도 공사비에 반영되어야 하고, 시공자가 시행하여야 한다.

사. 복공후 철거부분과 단차가 생기지 않도록 조치하여야 한다.

② 말뚝구멍 충전모르타르

말뚝구멍에는 모르타르를 말뚝길이의 1/2 이상의 깊이까지 투입하며 벤토나이트 모르타르는 노면 아래 1.2m 정도까지 충전하여야 한다.

8.3.2 포장공

(1) 준비작업

① 일반사항

프라임코트 시공 전에 입도 조정 기층면의 먼지 및 기타 불순물을 완전히 제거하여야 한다.

② 입도 조정 기층면의 손상된 부분은 보수하고 소요의 다짐을 얻기 위하여 재다짐을 실시한다.

③ 프라임코트

다짐된 입도 조정 기층면에 1.0～2.0 L/m2의 속도로 살포한다. 재료가 충분히 스며들도록 세밀하게 살포하되 표면에 과도한 살포를 하지 않는다.

재료가 충분히 스며들고 휘발성의 물질이 증발할 수 있도록 충분하게 건조시키고 양성하여야 한다.

④ 택코트

전차 시공된 아스팔트 표면과의 접속면이나 인접표면 또는 다른 아스팔트 포장부분에 중첩되게 택코트를 살포하여야 한다. 살포 속도는 0.3～0.6 L/m2로 하여야 한다.

⑤ 작업시 인접콘크리트 표면을 오염시키지 않도록 특별히 주의하여야 한다.

(2) 관련 시방절

① KCS 61 10 45(2, 3)에 따른다.

(3) 포설(깔기)

① 일반사항

작업이 완료된 표면에 혼합물을 포설하고, 균일한 두께가 되도록 깔아야 한다.

② 포설작업

공사감독자(건설사업관리자)의 별도의 지시가 없으면, 폭은 3m 이내로 포설하여야 한다. 1회 포설이 완료된 후에는 다짐작업을 하여야 하며, 포설작업이 계속 진행됨에 따라 전차 포설된 면까지 중첩하여 다짐작업을 하여야 한다. 표층작업 전에 기층의 단면시공을 완료하여야 한다.

③ 불균일한 표면은 즉시 수정작업을 하여야 한다.

④ 이 음

포장의 이음은 신, 구 포장면 사이에 혹은 하루의 일을 종료할 때에 시공하며, 접착력이 확보되도록 시공하여야 한다.

(4) 다짐작업

① 일반사항

혼합물 포설 후 로울러 하중에 의하여 이동하지 않을 정도로 안정이 되면 다짐작업을 실시하여야 한다.

② 로울러 다짐이 불가능한 곳에서는 수동탬퍼로 충분히 다져야 한다.

③ 초기 다짐

초기 다짐을 실시하면서 다짐면 이음부나 외부 가장자리 부분도 다짐 작업을 실시하여야 한다. 초기 다짐 후 포장면을 검사하여 다짐이 불충분하거나 면이 불균일한 부분은 새로운 혼합물을 사용하며, 보수작업을 실시하여야 한다.

④ 2차 다짐

혼합물이 식지 않았을 때 초기다짐을 실시하고, 연이어서 포장면이 균등하게 다져질 때까지

2차 다짐을 실시하여야 한다.

⑤ 마무리 다짐

혼합물이 뜨거운 동안에 로울러 자국을 없애기 위하여 마무리 다짐을 하여야 한다.

⑥ 보수

포장면에 이물질인 결함부위가 발생하면 즉시 제거하고 교체하여야 한다.

⑦ 보호

마무리 다짐후 포장면이 완전히 안정될 때까지 로울러 등 중장비를 세워 두어서는 안된다.

⑧ 혼합물이 완전히 안정될 때까지 포장면의 차량통행을 방지하기 위하여 대책을 세워 차량통행으로 인한 포장면에 자국이 생기지 않도록 한다.

(5) 현장품질관리

① 허용오차

가. 조정기층 : ± 12mm

나. 표층공 : ± 6mm

② 평탄성 측정

완성된 면의 평탄성 측정은 도로 중심선에서 또는 평행으로 3m의 직선자로 측정하여야 한다.

③ 테스트 코아

가. 공사감독자(건설사업관리자)가 선정하는 위치에서 코아를 채취하여야 하며, 포장면 500m^{2}마다 1개의 코아를 채취하거나 교대작업마다 두 개의 코아 채취 중 큰 것을 채택하여 코아 채취 수량을 결정한다. 매 층에서 채취한 코아는 다음의 시험을 실시하여야 한다.

(가) 두께 : 완성 두께는 설계 두께보다 10%이상 초과 시공하거나 5%이상 부족 시공되어서는 안 된다.

(나) 마샬 시험(KS F 2337 시험방법 준수)에 의한 밀도

④ 아스팔트 함량

가. 결함이 발견되는 부위는 공사감독자(건설사업관리자)의 요구에 따라 추가로 코아를 채취하여야 한다.

나. 코아구멍은 동일한 혼합물을 사용하여 조속히 원상 복구하여야 한다. 바인더 층과 표층을 동시에 관통하여 코아를 채취한 경우에는 표층과 사용된 동일한 혼합물로 보수작업을 하여야 한다.

(6) 시험포장

시공자는 이 시방서 규정에 적합한 재료 및 시공기계를 공사감독자(건설사업관리자) 입회하에 시험포장을 실시하여야 한다. 시험포장 면적은 50m^2 정도로 하며, 다짐도, 다짐 후의 두께, 재료분리, 부설 및 다짐방법 등을 검토한다. 시공자는 시험포장을 실시할 장소, 혼합물의 배합 등에 대하여는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의한 후 시험포장 계획서를 제출하고 결과에 대하여 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여야 한다.

(7) 기상조건

혼합물의 포설에 있어서는 그 하층 표면이 젖어있지 않을 때에 시공하여야 한다.

작업 중에 비가 내리면 즉시 작업을 중지하고 기온이 5℃ 이하인 때에는 시공하여서는 안된다.

(8) 포설기계

① 아스팔트 피니셔(finisher)

아스팔트 피니셔는 홉퍼, 스크류 스프레더(screw spreader), 조절 가능한 스크리드(screed), 탬퍼(tamper) 또는 진동다짐장치, 기타 혼합물을 균일하게 포설하는 장치를 가지는 자주식으로 균열, 울퉁불퉁한 홈 등을 일으키지 않고 혼합물을 포설할 수가 있으며, 소정의 평탄성을 확보할 수 있는 것이어야 한다.

② 로울러(roller)

로울러는 자주식으로 10t 이상의 전륜 로울러 및 8t 이상의 타이어 로울러이어야 한다.

(9) 포설 및 다짐

택 코트의 양생이 충분히 끝나지 않은 기층 위에 혼합물을 포설해서는 안 된다. 공사감독자(건설사업관리자)가 지시한 경우 외에는 포설할 때의 혼합물의 온도는 120℃ 이상이어야 한다. 한 층의 마무리 두께는 70mm 이하이어야 한다. 피니셔는 마무리면이 평탄하고 다짐 후에 소정의 단면 및 경사가 되도록 속도 등을 조절하여야 한다.

기계 마무리가 불가능한 곳은 인력으로 시공하여야 한다. 이 경우에는 혼합물을 분리시키지 않도록 주의해 펴서 깔아야 한다. 혼합물은 포설 후 로울러에 의해 소정의 다짐도가 얻어질 수 있도록 충분히 다져야 한다.

로울러에 의한 다짐이 불가능한 곳은 탬퍼로 충분히 다져서 마무리하여야 한다. 로울러의 조합 및 다짐방법에 대해서는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어야 한다. 기준밀도는 마샬 시험법에 의한 50회 다짐에서 최소 96%의 밀도이어야 한다. 다짐작업 완료 후 상온이 되었을 때 차량통행을 허용하여야 한다.

(10) 검수

① 아스팔트 콘크리트 포장은 현장타설 하고 완성된 제곱미터로 검수된다.

② 별도의 검수가 아래에 대해 실시된다.

가. 레벨링 층

나. 결합층

다. 표층

9. 야간공사

9.1 일반사항

야간공사는 안전사고, 품질확보 등의 문제로 시행하지 않음이 원칙이나 민원발생, 교통대책 등으로 불가피하게 시행할 경우에는 다음 사항에 유의하여 품질확보, 부실공사 방지 및 안전관리에 만전을 기하여야 한다.

9.1.1 야간공사를 시행하기 위하여 다음 사항을 수행하여야 한다.

(1) 안전한 작업방법을 결정하여야 한다.

(2) 재료, 기구의 결함 유무를 점검하고 불량품을 제거하여야 한다.

(3) 작업 중 안전대 및 안전모 등 보호구 착용상황을 점검하여야 한다.
(4) 작업 전 작업내용에 부합한 안전교육 및 비상시 대피요령을 근로자에게 주지시켜야 한다.
(5) 작업 전 조명시설, 환기시설, 작업발판 및 안전통로 등을 점검하여야 한다.
(6) 필요시 유관기관과의 협조사항을 협의·이행하여야 한다.
(7) 작업 전 근로자의 심신상태에 대한 적합성여부를 점검하여 작업장 투입여부를 결정하여야 한다.
(8) 기타 공사장 주변에 영향을 줄 수 있는 소음진동, 비산먼지 등에 대하여 조치하여야 한다.

9.1.2 공사장 조명, 작업자 복장 및 안전표시 방법 및 기준, 야간공사 안전시설 기준, 야간공사 작업자 건강관리 및 야간공사 안전조치 등의 세부사항은 건설공사 야간작업 안전지침(한국산업안전공단)에 따른다.

9.1.3 민원이나 교통문제 등에도 불구하고 다음에 해당하는 경우는 야간공사를 하여서는 아니된다.

(1) 적정한 조명이 확보되지 아니한 경우
(2) 정전이 예고된 경우
(3) 강풍, 강우, 강설, 혹한시 옥외작업
(4) 안전시설, 안전표지판, 교통표지판 및 근로자의 안전장구가 미비된 경우
(5) 기타 야간작업 안전조치가 미비된 경우

9.2 재료 : 해당사항 없음

9.3 시공 : 해당사항 없음

KCS 61 20 20 : 2017

터파기 지보공

2017년 10월 27일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 20 20 터파기 지보공

1. 간이흙막이 공

1.1 일반사항

1.1.1 적용범위

(1) 이 시방서는 하수관로공사의 간이흙막이 공에 적용한다.

1.1.2 참조규격

(1) KS A 9001～9002 품질시스템
(2) KS D 3503 일반구조용 압연강재
(3) KS F 2526 콘크리트용 골재
(4) KS F 2527 콘크리트용 부순돌
(5) KS F 4603 H형강말뚝
(6) KS F 4604 열간 압연강 널말뚝

1.1.3 제출문

공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다.

(1) 땅파기 지보계획서
예정된 터파기 및 땅파기 지보공에 대한 일정표 및 절차를 상세 도면과 함께 작성하여 서면으로 제출해야 한다.
(2) 제작도면
실시하려고 하는 땅파기 지보공의 시공에 대하여 공법, 단계시공 및 필요한 상세 등을 제시하는 시공도면을 제출해야 한다.
(3) 구조계산서
시공도면을 뒷받침하는 지보부재의 이론적인 최대 처짐을 포함한 설계계산서를 제출해야 한다.
(4) 전문기술자의 확인
시공도면 및 계산서는 구조 및 지반기술자가 작성하여 서명, 날인하여야 한다.

1.1.4 공법 개요

흙막이는 관로 매설 공사를 안전하고 원활하게 할 수 있도록 터파기 벽면의 붕괴나 토사의 유입을 방지하기 위하여 설치되는 가설 구조물이기 때문에 안전성과 시공성은 물론이고 경제성도 함께 요구된다. 또한 흙막이 공법의 현장 적용 시 부분적으로 토질이 다르거나 지하수의 용수가 심한 곳은 시공자의 부담으로 구조검토를 시행한 후 시공하여야 한다.

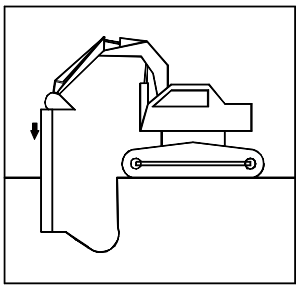
1.2 재료

1.2.1 간이 흙막이 공법의 제원

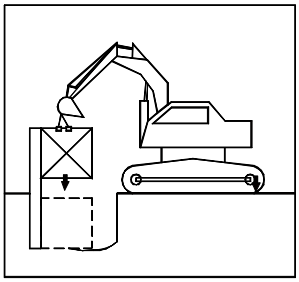
(1) 간이 흙막이 공법의 토류벽 설치 공법에서 확실한 일체감을 주게끔 만들어 안정성을 높여야 한다.
(2) 기둥은 H형강이 기둥에서 이탈되지 않도록 하여야 한다.
(3) 가장 중요한 버팀대는 1개당 20ton의 압력 하중을 지지할 수 있어야 한다.

1.3 시공

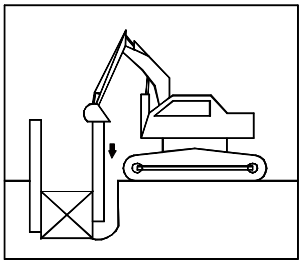
1.3.1 간이 흙막이 공법의 시공순서 및 장애물 처리방법



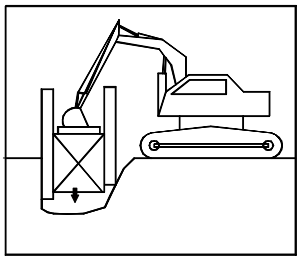
(1) 자재가 현장에 도착하면 평지에 기둥을 평행으로 놓은 다음 내측 터파기폭에 맞게 버팀대를 기둥고리에 고정한다. 이 때, 기둥과 버팀대가 직각이 되어야 한다. 최초로 설치된 기둥은 터파기작업의 기준이 되므로 기둥이 수직으로 세워져야 하며 조립된 두개의 기둥은 수평되게 나란히 박혀야 한다. 세워진 기둥을 견고하게 하기 위하여 백호우 바가지로 양쪽 기둥을 번갈아 눌러준다. 이 때 기둥 보호를 위하여 기둥 보호대를 기둥상단에 설치한다.



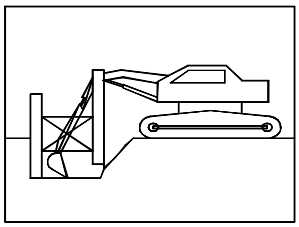
(2) 패널 설치 위치가 용이한지 확인한 후 하부패널을 설치한다. 이때 최초 패널이 예정선상에 있는지 확인하고 반대측 패널의 간격이 맞는지 확인 후 설치한다.



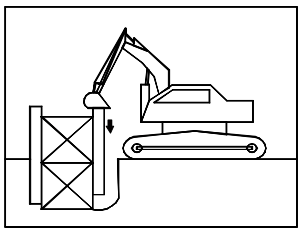
(3) 조립된 기둥을 패널 끝에 끼우고 터파기방향과 직각 및 수직 등을 확인해야 한다.



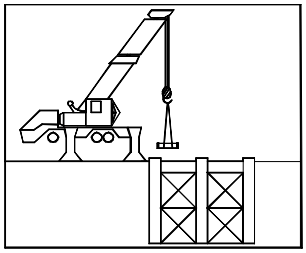
(4) 패널과 기둥이 조립되어 자립되었으면 터파기한다. 이때 패널을 보호하기 위해 패널 상단에 패널 보호대를 설치한다.



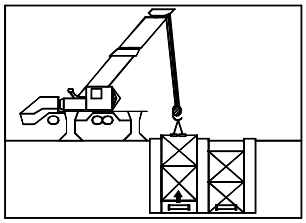
(5) 터파기방법은 패널과 평행하게 패널측 하부부터 터파기한다. 이런 요령으로 터파기해야 패널과 기둥이 용이하게 들어간다. 눌러주는 순서는 패널, 기둥 순으로 한다. 패널과 기둥의 상호관계는 기둥의 밑부분에 패널의 로울러가 나오지 않아야 하며 기둥은 1회 눌러주는 깊이의 기준을 준수해야 한다.



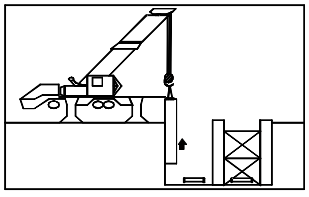
(6) 패널 뒤채움은 필히 해주어야 한다. 뒤채움 토사는 양질의 토사로 하는 것이 가장 이상적이나 현장 사정에 따라 터파기된 흙을 이용하는 것도 가능하다. 그 이유는 패널과 기둥을 뽑을 때 용이하게 뽑기 위해서이다.



(7) 내부 구조물을 설치한 다음 패널을 뽑기 전에 되메움한다. 되메움은 일정량을 되메움하고→ 패널을 뽑고→전압→되메움 순으로 반복되어야 한다. 한꺼번에 많은 양을 되메움했을 때는 패널과 기둥을 뽑을 때 작업이 어렵다. 되메우기 방법도 균일하게 되메움하는 것이 패널을 뽑기가 용이하다.



(8) 패널과 기둥을 뽑을 때는 패널을 먼저 뽑은 후 기둥을 뽑아야 한다. 특히 넓은 폭을 터파기 했을 때 뽑아 올리는 와이어의 각도가 60도 이하가 되도록 긴 와이어를 사용해야 하며 한쪽으로 경사졌을 때는 무리하게 뽑으면 버팀대에 이상이 생기므로 주의해야 한다.



(9) 상·하부 패널이 연결된 패널 연결쇠는 하부 패널이 G.L상에 있을 때 분리해야 한다. 이 때 하부 패널이 내려가지 않도록 흙을 다져주어야 한다.

1.3.2 시공시 주의사항

(1) 수직 버팀대 설치시 굴착깊이가 얕으므로 수직재를 정확하게 설치하여야 한다.

(2) 토류판 및 버팀대의 긴장이 풀리지 않도록 항상 유의하여야 하며, 재 긴장 또는 추가긴장을 시행한다.

(3) 부재의 운반이나 설치 중에는 부재의 변형이 없도록 조치하여야 한다. 만곡 변형의 허용치는 건교부 제정 도로교 표준시방서의 해당 조항의 규정치 이내라야 한다.

(4) 차량통과 도로구간의 경우 토류벽(패널) 설치 후 뒷채움(모래, 양질토 등)을 철저히 하여 차량통과 등에 따른 붕괴가 일어나지 않도록 시공하여야 한다. 또한 되메우기시 패널을 뽑을 때 터

파기면이 붕괴되지 않도록 상기의 시공순서에 따라 정확히 실시하여야 한다.

(5) 굴착심도 및 계절적인 요인에 의해 지하수가 용수될 가능성이 있으므로 시공시에 세심한 주의가 요구되며, 다음 사항에 유의하여 시공하여야 한다.

① 공사 중 용수구간이 짧고 일시적인 경우에는 신속한 지하수배수를 위하여 굴착 구간 내에 트렌치 및 집수정을 설치하여 펌핑하는 강제배수방식을 적용하고 배면의 뒷채움을 철저히 한다.

② 그러나 굴착심도가 깊고 지하수의 유입이 많은 경우 토질에 따라 히빙이나 보일링 현상의 발생으로 간이 흙막이가 전도될 위험이 있으므로 이 경우 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 적절한 보호대책을 강구하여야 한다.

1.3.3 버팀보

버팀보는 하중을 균등하게 지지하도록 시공하여야 한다.

2. 토류지보공

2.1 일반사항

2.1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로공사의 토류 지보공에 적용한다.

2.1.2 적용기준

(1) 토목공사 표준시방서 참조
(2) KS F 8024 흙막이판
(3) KS F 4603 엄지말뚝(H 형강)
(4) KS F 4604 강널말뚝

2.1.3 제출물

토류지보공은 토질조건, 토류구조, 굴착규모 및 시공방법, 지하 매설물의 유무 및 구축 시공 방법과의 관련을 고려하여 공정의 각 단계에서 충분한 안전이 확보되는 적절한 시공계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다. 시공계획서에는 가시설의 종류, 상세한 위치, 시공도면, 시공방법, 사용기계, 공정, 지장물처리방법 등을 포함해야 하며, 매설물을 필요시 시굴 등의 방법으로 매설물의 위치, 깊이, 형태 등을 확인해야 한다.

2.2 재료

2.2.1 재료일반

(1) 토류지보공은 흙막이가 소정의 형상을 유지하고 제 기능을 발휘할 수 있는 재료로 선정하여야 한다.

(2) 토류지보공에 사용하는 재료는 부식, 변형, 균열이 없는 구조용 재료를 사용하는 것을 원칙으로 한다.
(3) 토류지보공에 사용하는 자재는 구조, 성능, 외관 및 사용상 문제가 없다면, 재사용품을 사용할 수 있다.
(4) 이 절에 해당하는 사항 이외의 재료 및 구조 등은 공인된 기관의 내력시험 등에 의하여 사용목적에 적합한 성능을 가진 제품을 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 사용할 수 있다.

2.2.2 엄지말뚝, 강널말뚝

(1) 엄지말뚝, 버팀대, 띠장 등에 사용되는 강재는 KS 기준 또는 동등 이상의 제품이어야 한다.
(2) H형강 엄지말뚝은 KS 기준에 적합한 제품으로, 설계도면에 명시된 흙막이판을 걸치는데 필요한 치수를 가진 것이어야 한다.
(3) 강널말뚝은 KS 기준 또는 동등 이상의 제품으로서 전 길이에 맞물림 장치가 되어 있고, 강널말뚝 머리에는 당김줄의 연결 또는 빼내기에 대비한 구멍이 있는 제품이어야 한다.
(4) 흙막이판은 KS F 8024의 규정에 적합하여야 한다.
(5) 용접봉은 KS 기준에 적합한 것으로 E 430 알루미나이트계, E4316 저수조계를 사용하여야 한다.
(6) 볼트 및 너트는 KS 기준에 적합한 강재 볼트 및 너트여야 한다.

2.3 시공

2.3.1 시공일반

(1) 터파기 지보공의 시공은 설계도에 따르며, 명시된 시공 및 되메우기 순서에 따라 단계적인 설치와 해체가 될 수 있어야 한다.
(2) 흙막이공사 진행시 불가피하게 설계도면과 다르게 시공하여야 할 경우에는 공사를 중단하고 대체 방안을 강구한 이후에 공사감독자(건설사업관리자) 확인을 받은 후 시공하여야 한다.
(3) 지하수 유출, 지반의 이완 및 침하, 각종 부재의 변형 및 좌굴, 긴결부의 풀림 등을 수시로 점검하고, 이상이 있을 경우 즉시 보강하며, 그에 따른 안정성을 추가로 검토하여야 한다.
(4) 굴착시기가 늦어져 주변여건이 변경된 경우는 이를 충분히 반영하여 재설계하며, 승인을 받은 후 굴착작업을 하여야 한다. 특히, 굴착 설계도서 납품일로부터 6개월 이상 경과된 경우에는 주변상황을 반드시 재검토하여야 한다.
(5) 굴토 시에는 안전한 단계굴착 높이를 정하여 각 단계 굴착 후 즉시 띠장, 버팀대 등으로 흙막이의 안정성을 확보한 후 다음 단계의 굴착을 시행하여야 한다. 버팀대 등이 설치되기 이전의 굴착면은 지반 특성을 고려하여 충분한 폭의 소단을 두어 안정성을 확보하여야 한다.
(6) 작용하는 측압을 무시할 수 있는 암반구간의 경우에도 록볼트와 숏크리트 등으로 변형을 방지하여 안전을 확보하여야 한다.
(7) 흙막이공사 완료 이후에는 주변에 배수시설을 갖추어 흙막이 공사장 내로 지표수가 유입되지 않도록 하여야 한다.
(8) 흙막이벽 주변에 계획 이상의 하중이 적재되지 않도록 한다.

(9) 콘크리트 타설 후 7일 이상 양생이 되지 않은 콘크리트로부터 30m 내에서 말뚝을 박지 않아야 한다.
(10) 소음 및 진동이 허용치 이내로 되어야 한다.

2.3.2 시공준비

(1) 시공계획서에 따라 공사가 순조롭고 안전하게 수행될 수 있도록 기계기구, 자재 및 가설재를 준비하여야 한다.
(2) 시공안전대책을 수립하여 안전에 만전을 기하여야 하며 필요한 장소에 안전표시판, 차단기, 조명, 경고신호 등을 설치한다.
(3) 주요 시설물에 대하여는 관계 법령에 따라 공사감독자(건설사업관리자)에게 사전 통보하여 굴착작업을 할 때에 입회할 수 있도록 하며, 지하수에 대한 차수공법을 고려하여야 한다. 주요시설이 훼손되거나 부분적인 누수가 발생할 경우에는 즉각 응급조치를 하고 공사감독자(건설사업관리자)에게 통보하여 적절한 조치를 강구하여야 한다.
(4) 상수도관, 하수도관, 전선, 전화선, 도시가스관 등의 지하 지장물 및 기타시설물을 조사하고, 굴착공사에 대비하여 보호하여야 한다. 특히 각종 관의 절곡부, 분기부, 단관부, 기타 특수부분 및 관리자가 특별히 지시한 직관부의 이음부분은 이동 또는 탈락방지공 등의 보강대책을 세워야 하며, 기타 특별한 사항에 대해서는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시를 받아야 한다.
(5) 지형물의 이설, 방호 및 철거 시에는 기존의 다른 작업에 해를 미치지 않도록 예방조치를 하여야 하며, 매설물은 전담요원을 두고 항상 점검, 보수하여야 한다. 특히 가스관, 수도관, 하수도관 등의 사고로 인하여 2차 재해의 우려가 있을 때에는 교통의 차단, 통행자와 연도 주거자의 대피유도 및 부근의 화기엄금 등 필요한 조치를 하여야 한다.
(6) 인접 구조물 또는 건물의 벽, 지붕, 바닥, 담 등의 강성, 안정성, 균열상태, 노후정도 등을 상세히 조사 기록한다. 인접구조물의 균열부위는 위치를 표시하고, 균열폭 및 길이를 판독할 수 있도록 사진촬영 및 기록을 하여야 한다.
(7) 인근의 주민들이나 건물주에게 공사진행계획 및 안전관리계획을 설명하고 협조를 구하며, 조사내용은 해당 당사자에게 확인시킨다.
(8) 흙막이와 인접하여 작동되는 시공장비에 대한 안정성을 검토하며, 필요시에는 흙막이를 보강하거나 지반을 보강 또는 개량하여야 한다.
(9) 흙막이공사 주변 구조물에 피해가 예상되면 주변 구조물의 기초와 구조물 하부 지반을 조사하고, 균열, 변위, 변형의 진행 여부와 하중의 증감 상황을 확인할 수 있도록 계측장비를 부착하여 관찰, 기록한다.
(10) 시공계획에 있어서 정확한 시공법을 결정하기 위하여 사전에 작업환경이나 지반 조건 등을 충분히 조사하여야 한다.

2.3.3 줄파기

(1) 지반굴착을 위한 천공 또는 항타를 하기 전, 천공위치에 따라 인력으로 1.5m 이상 또는 지하매설물 심도 이상 줄파기를 하여 지하매설물의 유무 및 위치를 확인하여야 한다.

(2) 가능한 한 작은 범위 내에서 줄파기를 하고, 보행자의 안전을 위하여 보도경계선에 가설 울타리를 설치하여야 한다.
(3) 줄파기 작업을 할 때에는 부근의 노면구조물, 매설물 등에 피해가 없도록 하고 지반이 이완되지 않도록 주의하여야 하며, 필요시에는 가복공 또는 가포장을 한다.
(4) 시험굴착 및 줄파기는 말뚝박기 진행을 고려하여 소정의 범위 밖에서 시행하여야 하며, 작업완료 후 조속히 표준도에 따라 복구하여 교통에 지장이 없도록 하고 복구 후 노면을 유지 보수하여야 한다.

2.3.4 비탈면굴착

(1) 비탈면의 경사 및 높이는 토질, 지하수, 주변의 상황 및 공사를 위한 배수방법 등을 종합적으로 고려해서 결정한다.
(2) 비탈면 내에서 지하수가 유출될 우려가 있을 경우에는 배수시설 및 차수공법을 이용하여 지하수면을 비탈면 아래까지 낮춘 다음에 굴착한다.
(3) 비탈면 높이가 클 경우 비탈면의 중간층에 적당한 소단을 설치한다. 비탈면의 각도와 소단의 크기 및 위치와 개소 등은 현장 여건과 지반조사 결과를 이용한 설계를 바탕으로 시공하여야 한다.
(4) 비탈면 상부의 상단 가까이에 배수로를 설치하여 비탈면의 상부로부터 물이 유입되는 것을 방지하여야 하며, 비탈면 하부에는 집수구를 설치한다.
(5) 비탈면의 존치기간 중에는 관측 및 계측을 철저히 하여 비탈면 파괴가 일어나지 않도록 적절한 보호조치를 하고, 이상이 생겼을 때에는 신속하게 적절한 조치를 취한다.
(6) 비탈면 상단에 설계 시 고려된 상재하중 이상의 하중이 가해지지 않도록 한다.
(7) 비탈면굴착으로 횡방향 변위가 발생될 수 있는 범위 내에서는 말뚝이나 콘크리트를 선 시공하여서는 안 된다.

2.3.5 강널말뚝 공법

(1) 강널말뚝은 연직으로 단단한 지지층 또는 도면에 명시된 깊이까지 박고, 각 말뚝은 열을 이룬 벽의 전장에 걸쳐서 연속적인 차수벽을 형성하도록 전 길이에 걸쳐 인접 말뚝과 맞물리게 하여야 한다.
(2) 지하수 유출로 인근건물이나 시설물에 피해가 우려되어 차수성을 증가시켜야 할 경우에는 연결부에 지수재를 사용하여 누수를 방지하여야 한다.
(3) 사질토 지반의 경우에 최종 1～2m는 직접 항타로 박아야 한다.
(4) 강널말뚝 배면에는 토사를 충분히 충진하여야 한다.
(5) 강널말뚝 타입 시에는 정확한 위치에 바르게 시공하기 위하여 양옆에 정렬된 안내보를 설치하여 고정한 후에 박는다.
(6) 강널 말뚝은 수직도를 검사하면서 항타하여야 한다.
(7) 이음은 동일한 위치에서 시공되지 않도록 하며, 이음의 방식은 전단면 맞대기 용접이음으로 한다.
(8) 강널 말뚝의 해체는 인접주변 구조물에 피해나 영향이 없도록 구멍을 충진한다.

2.3.6 엄지말뚝 + 흙막이판 공법

(1) 공통사항

① 엄지말뚝의 간격, 근입깊이, 직경 등은 설계도서에서 명시된 대로 시행하여야 한다.

② 인접건물에 피해가 예상되는 곳에서는 건물경계선으로부터 충분한 작업공간을 확보하여야 하며, 현장여건상 충분한 작업공간 확보가 어려울 경우에는 이에 대한 대책을 강구하여야 한다.

③ 천공 또는 항타 위치에 지장물이 있을 경우 이를 제거하거나 안전성을 확보한 후 공사감독자(건설사업관리자) 또는 그 시설의 관리자에게 통지하여야 한다. 또한, 작업 중에는 수시로 지반의 안정성을 확인하여야 한다.

④ 현장 지반조건이 풍화암 이상의 암반층으로 인접건물에 피해를 줄 우려가 있을 경우 말뚝의 직접 항타를 피하고 천공을 하여야 한다.

⑤ 도심지에서 드롭해머에 의한 항타를 삼가며, 부득이한 경우에는 견고한 캡으로 말뚝머리를 보호하여야 한다.

⑥ 강판을 재단하여 제작하는 말뚝은 공장제작을 원칙으로 한다.

⑦ 플랜지 전면에 일정간격으로 심도를 표시하여 근입정도를 지표면에서 확인할 수 있도록 한다.

⑧ 지하수가 유출될 때에는 토류판의 배면에 부직포를 대고, 지반이 약할 경우에는 유동화처리토(고화재) 등으로 뒷채움할 수 있다.

(2) 엄지말뚝

① 엄지말뚝의 연직도는 공사시방서에 따르며, 근입 깊이의 1/100～1/200 이내가 되도록 한다.

② 말뚝의 이음은 이음위치가 동일 높이에서 시공되지 않도록 하여야 한다.

③ 항타장비는 말뚝의 종류, 중량, 근입깊이, 타입본수, 토질, 주위환경 등을 고려하여 현장 여건에 적합한 안전하고 경제적인 장비를 선택하여야 한다.

④ 말뚝의 항타는 연속적으로 타입하되, 소정의 심도까지 반드시 근입하여야 한다. 토사인 경우 굴착저면 아래로 최소한 2m 이상 근입하여야 한다.

⑤ 천공면 상단부의 붕괴가 우려되는 경우에는 케이싱 등을 설치하여 천공면을 보호하여야 한다.

⑥ 말뚝보다 천공경이 클 경우에는 타입하는 말뚝에 좌굴이 발생하지 않도록 하여야 한다.

⑦ 엄지말뚝을 매입공법으로 설치하는 경우, 엄지말뚝 주위를 모래나 소일시멘트로 빈틈없이 충진시킨다.

⑧ 천공작업 후 즉시 말뚝을 관입하고, 슬라임(slime) 하부 최소 1.0m까지는 정착되도록 항타하여 소요깊이까지 도달하도록 하여야 한다.

(3) 흙막이판

① 흙막이판은 굴착 후 신속히 설치하며, 인접 흙막이판 사이에 틈새가 발생하지 않도록 한다.

② 흙막이판은 엄지말뚝 내부로 40mm 이상 걸침길이를 확보하고 끼워 넣는다.

③ 흙막이판은 배면지반과 밀착 시공되어야 하며 간격이 있거나 배면지반이 느슨할 경우 양질의 토사로 채운 후 다짐을 하거나, 소일시멘트(soil cement)로 채워야 한다.

④ 흙막이판은 사전에 설치하거나, 굴착 즉시 설치하여 배면지반의 과도한 변형이나 토사유실을 방지하여야 한다.

⑤ 흙막이판 하단은 지정된 굴착면보다 깊게 근입하여야 한다.

⑥ 굴착면과 흙막이판 사이의 뒷채움 토사의 유실이 우려되는 경우에는 배수 재료를 사용하여 유실을 막아야 한다.

2.3.7 띠장, 버팀대 시공

(1) 공통사항

① 띠장, 버팀대는 설계도 및 시공계획서를 따라 각 단계마다 소정의 깊이까지 굴착 후, 신속히 설치하고 과굴착을 하여서는 안 된다.

② 띠장, 버팀대의 설치간격은 설계도서에 명시한 값 이내로 하며 지장물의 유·무, 구조물의 타설 계획, 재료 및 장비 투입 공간확보 관계를 고려하여 설치간격을 결정하여야 한다. 부득이 설계도면에 명시된 설치간격을 초과하는 경우에는 별도의 보강대책을 수립하여 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받아야 한다.

③ 띠장, 버팀대는 굴착, 굴착된 공간 내에서 콘크리트 타설, 장비의 진·출입, 배수작업 등을 고려하여 설치하여야 한다.

④ 버팀대, 띠장은 이동이 없도록 설치하여야 하며, 접합부와 이음부는 느슨하거나 강도 부족이 없도록 한다.

⑤ 띠장, 버팀대, 기타 부재의 조립에 앞서 재질, 단면손상 여부, 재료의 구부러짐, 단면치수의 정도 등을 점검, 계획서에 적합한가를 확인한다.

⑥ 철근콘크리트 부재는 타설 후 소요강도가 발휘되기 전에 하중이 가해지지 않도록 한다.

⑦ 구조용 부재사이의 접합부와 지점의 회전, 좌굴 방지가 필요한 곳에는 보강용 강판재, 앵글 또는 가새를 설치하여야 한다.

⑧ 굴착시부터 해체시까지 부재가 느슨한 상태로 풀어져 있는가를 수시로 점검하여야 하며, 버팀대를 설치한 후에는, 매 공정마다 계측관리 및 일상점검을 통하여 안전여부를 판단하고 검사성과를 공사가 완료될 때까지 기록 보관하여야 한다.

(2) 띠장(wale)

① 띠장은 흙막이벽의 하중을 버팀대에 균등하게 전달할 수 있도록, 흙막이벽과 띠장 사이는 밀착되도록 하며, 간격이 있는 경우에는 모르타르 등으로 충진하거나 철판을 용접한다.

② 띠장은 원칙적으로 전 구간에 걸쳐 연속재로 연결되어야 하며, 기타의 경우에는 설계도서에 준하여 시공하여야 한다.

③ 띠장과 버팀대와의 접합부분은 국부좌굴에 대하여 안전하도록 철재를 덧대어 보강한다.

④ 띠장의 연결보강은 도면에 명시된 대로 정확하게 시행하고 띠장의 끝부분이 캔틸레버로 되어 있는 경우에는 강재로 보강하여야 한다.

⑤ 띠장은 굴착진행에 따라 일반토사에서 굴착면까지의 최대높이가 2m 이내가 되도록 설치하고 연약지반인 경우에는 반드시 정확한 해석을 실시한 후 결정한다.

⑥ 우각부의 띠장은 경사버팀대에 의한 밀림방지를 할 수 있는 구조로 설치되어야 한다.

(3) 버팀대(strut)

① 버팀대는 흙막이벽의 하중에 의하여 좌굴되지 않도록 충분한 단면과 강성을 가져야 하며,

각 단계별 굴착에 따라 흙막이벽과 주변 지반의 변형이 생기지 않도록 시공하여야 한다.

② 띠장과의 접합부는 부재축이 일치되고 수평이 유지되도록 설치하며, 수평오차가 ±30mm 이내에 있어야 한다.

③ 버팀대에 장비나 자재 등을 적재하지 않아야 한다. 설계도서에 표시되지 않은 지장물 등을 지지하는 경우에는 해당분야 전문기술자의 검토를 받아야 한다.

④ 흙막이의 변위를 조절할 필요가 있는 경우에는, 유압잭 등으로 선행하중을 가한 후 설치하여야 한다.

⑤ 가압용 잭(jack)을 사용하는 경우에는 다음의 사항에 유의한다.

가. 온도변화에 따른 신축을 고려한다.

나. 잭의 가압은 소정의 압력으로 시행하되, 정해진 압력의 0.2배 정도의 하중을 단계적으로 가하고, 가압 중에는 부재의 변형유무를 검사하면서 시행하여야 한다.

다. 모서리 보강이나 버팀대를 정확한 위치에 설치하여 뒤틀려지거나 이탈되지 않도록 하여야 한다.

라. 소정의 부재를 설치한 후에는 다음 공정의 시행 중에 발생할 수 있는 부재의 풀림 및 변형을 검사하여 그 안전여부를 판단하고, 검사결과를 공사완료 시까지 기록, 보관하여야 한다.

마. 스크류잭을 사용하는 경우에는 용량에 적합한 것을 사용하여야 한다.

바. 스크류잭을 설치한 후에는 나사부에 여유를 두어 온도변화에 따른 축력변화에 대비하도록 하여야 한다.

⑥ 최상단에 설치되는 버팀대는 편토압의 우려가 있으므로 단절되지 않고 반대편 흙막이벽까지 연장되어야 한다.

⑦ 수평면과 경사로 설치되는 버팀대는 기 설치되어 있는 연결버팀대에 무리한 하중이 걸리지 않는 방법으로 시공하여야 하며, 수평면에 대해 60° 이내가 되도록 하여야 한다.

⑧ 받침, 기둥, 수평버팀대 등이 떠오르지 않게 하중 또는 인장재를 설치하고, 수평버팀대는 중앙부가 약간 처지게(경사 1/100～1/200) 설치한다.

2.3.8 계측관리

(1) 공통사항

① 변위발생이 우려되는 시설물과 터파기 지보공에 대한 정기적인 계측관리를 시행하고, 그 결과를 공사감독자(건설사업관리자)에게 서면으로 보고하고 보관하여야 한다.

② 계측결과 지반변위 속도 및 흙막이벽 부재 응력이 갑자기 증가하는 경우에는 계측빈도를 증가시키고, 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 대책을 수립한다.

③ 흙막이가 설치되어 있는 기간 중에는 전담 계측요원을 선정하여 계측관리를 하여야 한다.

④ 굴착에 따른 인접지반의 영향범위는 주변현황, 토질 및 지하수위 등의 조사결과와 흙막이 구조물의 형식에 따라 공사시방서에서 정하며, 달리 명시된 것이 없는 경우에는 아래 표를 따른다.

<표 1-4-1> 굴착에 따른 인접지반의 영향거리

지반구분	수평영향 거리
사 질 토	굴착깊이의 2배
점 성 토	굴착깊이의 4배
암 반	굴착깊이의 1배 (불연속면이 있을 경우에는 2배)

⑤ 굴착깊이가 20m 이상인 대규모 터파기 지보공의 계측관리는 선행 굴착시 측정한 실측치를 활용하여 다음 굴착단계의 안전성을 예측하여 공사를 진행할 수 있는 예측관리기법을 적용하는 것을 원칙으로 한다.

(2) 계측항목

① 횡방향 변위량

굴착 깊이별로 경사각의 변화, 균열진행상태, 변위속도 등의 횡방향 변위량을 계측한다.

② 지표 및 지중 침하량

지반굴착 및 지하수위의 저하에 의한 인접지반의 지표 및 침하량을 측정한다.

③ 지하수위와 간극수압의 변화량

흙막이벽체 및 인접지반의 굴착 및 그라우팅 등으로 인한 지하수위와 간극수압의 변화량을 측정한다.

④ 인접구조물의 균열 및 변위

굴착의 영향을 받는 인접구조물의 경사각, 균열 진행상태 및 변위속도를 측정한다.

⑤ 구조체의 변형률과 작용하중

지지구조체인 버팀대, 흙막이앵커, 복공구간의 H형강, 엄지말뚝 및 띠장 등에 부착하여 변형률과 하중을 측정하여 부재에 작용하는 응력이나 휨모멘트를 구한다.

⑥ 수직파일 및 지하연속벽의 응력

⑦ 흙막이벽 배면의 토압

흙막이벽 배면의 토압을 측정하며, 설계 시에 적용한 토압과 비교한다.

⑧ 소음과 진동

중장비 가동 및 발파작업 등으로 인한 주변건물의 소음과 진동 영향을 측정한다.

(3) 계측빈도

계측빈도는 주변현황, 토질 및 지하수위 등의 조사결과와 흙막이 구조물의 형식에 따라 공사시방서에서 정하며, 달리 명시된 것이 없는 경우에는 다음을 따른다.

① 굴착기간 동안은 각 항목별로 1주 2회 이상 측정하며, 굴착 완료 후에는 1주 1회 이상 측정하는 것을 원칙으로 한다.

② 계측 도중 흙막이벽이나 주변구조물에 이상이 예상되거나 측정값이 갑작스럽게 변동하면 계측빈도를 증가시켜야 한다.

③ 해체 및 철거 전후에는 계측을 통하여 변위 발생상태를 확인하여야 한다.

(4) 계측위치 선정

① 지반조건이 충분히 파악되어 있고, 구조물의 전체를 대표할 수 있는 곳
② 중요구조물 등 지반에 특수한 조건이 있어서 공사에 따른 영향이 예상되는 곳
③ 교통량이 많은 곳. 단, 교통 흐름의 장애가 되지 않는 곳
④ 지하수가 많고, 수위의 변화가 심한 곳
⑤ 시공에 따른 계측기의 훼손이 적은 곳

(5) 계측자료 수집 및 분석
① 기본 계측순서에 따라 측정하고 설치목적에 맞는 정밀도로 하여야 한다.
② 이전의 계측결과를 참고하여 현재 측정값의 이상 유무를 현장에서 검사하며 계측하여야 한다.
③ 각종 계측결과는, 시공관리에 이용되고 후속 공사계획에 반영될 수 있도록, 기록을 정리하여 보존하여야 한다.
④ 구조물의 변화를 주의 깊게 관찰하고, 공사 내용 및 주변상황, 굴착상태, 버팀구조상황, 기상조건 등을 기록하여 결과분석 시에 이들을 고려할 수 있도록 하여야 한다.
⑤ 시공 전에 반드시 초기 값을 얻어야 하고, 측정이 완료되면 결과분석을 통하여 측정값의 경향을 파악하고, 이상이 발견되면 재측정하여야 한다.
⑥ 측정값과 예측값의 차이가 많으면 그 원인을 규명하고, 공법 및 공정의 안정성과 적합성을 재검토한다.
⑦ 최종분석은 경험과 전문지식을 가진 기술자가 종합적으로 분석 평가하여야 한다.

(6) 계측결과의 활용
① 지표면의 침하정도와 지하굴착에 의한 흙막이벽 배면 지반의 수평변위를 계측하여 주변 구조물에 대한 피해 가능성과 흙막이벽의 안정성을 검토한다.
② 띠장, 버팀대 및 엄지말뚝에 발생하는 응력을 계측하여 흙막이 구조의 안정성을 검토한다.
③ 계측된 지하수위를 초기 지하수위와 비교하여, 과다 지하수 유출여부와 측압의 변동사항을 검토한다.
④ 인접구조물에 유해한 영향이 예상되는 경우에는 사전에 기존 균열 발생 사항을 건축주와 상세히 조사한 후 균열측정기를 설치하여 흙막이 공사로 인한 균열의 증가여부를 판정한다.
⑤ 계측결과로부터 역 해석을 실시하여 잔여공사 기간 동안의 안전여부를 예측하고, 필요시 이 결과를 설계변경 자료로 이용한다.

(7) 유의사항
① 계측기를 지중에 매설할 경우 지하 매설물 유무 및 설치 시의 안전문제를 고려하여야 한다.
② 각종 계측기기의 설치 및 초기화 작업은 굴착하기 전, 또는 부재의 변형이 발생되기 전에 완료하여야 한다.
③ 계측오류 또는 시공 중의 기기 파손 등으로 인한 축적된 자료 손실에 유의하여야 한다.

2.3.9 해체 및 철거

(1) 공통사항
① 해체 및 철거는 사전에 수립된 해체순서를 준수하며, 구조체 전체의 안정을 무너뜨리지 않는 방법으로 하며, 시공하기에 앞서 시공순서, 방법, 사용기계, 공정 등에 대하여 공사감독자

(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

② 해체 및 철거는 지반침하와 본 공사에 지장이 없고 주변의 구조물 및 설비시설 등에 손상이 발생하지 않도록 하여야 한다.

③ 흙막이 구조물의 철거는 본체 구조물의 콘크리트 강도가 소정의 강도에 도달한 이후에 시행하여야 한다.

④ 해체 및 철거 전후에는 계측을 통하여 변위발생 상태를 확인하여야 한다.

⑤ 철거 시에는 단계별로 안전한 해체높이를 정하여 1단계 되메우기 후, 그라운드 앵커, 버팀대, 띠장 등을 해체하고, 다음 단계의 되메우기와 해체작업을 번갈아 진행한다.

⑥ 흙막이와 축조물과의 사이의 공간은 통나무 등으로 받치고 띠장을 해체하기 이전에 되메우기한다.

(2) 매몰

① 철거할 경우 본체 구조물 또는 주변건물 등에 위해를 끼칠 우려가 있을 경우에는 철거 대신에 매몰하여야 한다.

② 매몰현황도를 작성하여, 매몰구역을 관리하는 관리주체에게 제출하여야 한다.

③ 매몰되는 말뚝은 차후의 유지관리를 위하여 지표면에서 2m 이하 하단까지 절단하여야 한다.

(3) 말뚝빼기

① 말뚝빼기는 다음 사항을 고려하여야 한다.

가. 말뚝의 매몰

나. 강재의 청소, 수리 및 반납

다. 인접매설물 및 가공선의 보호

라. 각종 지하시설물 및 지하매설물 이설 복구

② 뺀 강말뚝은 조속히 정리하여야 한다.

③ 말뚝과 맞물린 부재가 있는 경우에는, 주변 지반과 구조물에 손상을 주지 않고 뽑아낼 수 있는 방법을 강구하여야 한다.

④ 엄지말뚝은 최상단까지 되메우기 및 해체작업을 완료된 후에 철거하여야 한다.

⑤ 인발된 말뚝으로 인하여 발생된 공극은 공동이 남지 않도록 모르타르 또는 모래로 충진하여야 한다.

⑥ 해체가 곤란하거나, 구조체에 유해한 영향을 미칠 우려가 있는 중간말뚝, 버팀대, 띠장 등은 구조체에 지장이 없는 위치에서 절단한다.

(4) 되메우기

① 되메우기는 설계도면과 공사시방서를 참조하여 시행한다.

② 되메우기 공간이 1m 이내로서 다짐이 곤란할 경우에는 사질토를 사용하여 물다짐을 시행한다.

③ 물다짐이 어렵거나 현장발생토사를 활용하여야 하는 구간에서의 뒤채움재 재료로 유동화 처리토인 CLSM(controlled low strength material) 공법 등을 사용하여 무 다짐 시공을 적용하여 적정 강도를 발현시킬 수 있고 다짐으로부터 제약을 받는 구간에 자유롭게 시공할 수 있다.

※ 관련규격 : 미국 ASTM CLSM 표준시방 기준

a) ASTM D 4832-95 (Standard Test Method for Preparation and Testing of Controlled Low Strength Material (CLSM) Test Cylinders
b) ASTM D 5239-92 (Standard Practice for Characterizing Fly Ash for Use in Soil Stabilization)
c) ASTM D 6103-07 (Standard Test Method for Flow Consistency of Controlled Low Strength Material)
d) ASTM D 5971-96 (Standard Practice for Sampling Freshly Mixed Controlled Low Strength Material)

④ 되메우기에 사용하는 흙은 공사시방서에 따르며, 달리 명시가 없는 경우에는 다음에 따른다.
가. 최대치수 100mm
나. No.4 (4.75mm)체 통과량 : 25～100%
다. No.200 (75μ)체 통과량 : 15% 이하
라. 소성지수 (PI) : 10% 이하
마. 수침 CBR (%) : 10% 이상

⑤ 되메우기는 전체가 균일한 다짐이 되도록 하여야 한다.

⑥ 되메우기 각 층은 다짐 종료 후 공사감독자(건설사업관리자)의 검사를 받은 후, 다음 층을 시공하여야 한다.

⑦ 면적이 좁고 층고가 낮아, 로울러(roller)에 의한 다짐이 곤란한 장소에서는 래머(rammer)나 진동식 다짐장비, 기타 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 다짐 장비를 사용할 수 있다.

⑧ 다짐 장비를 사용할 경우에는 다짐에 의한 충격이 주변 구조물과 흙막이 벽체에 직접 전달되지 않도록 하여야한다.

⑨ 다짐시의 함수비는 KS F 2312에 의한 최적함수비(O.M.C.)부근과 다짐곡선의 90% 밀도에 대응하는 습윤측 함수비 사이로 한다. 특히 우수나 지하수 유입에 따라 되메우기 흙의 함수비가 허용치를 초과하지 않도록 배수로 및 집수정 등의 배수처리를 하여야 한다.

⑩ 버팀대(strut) 사이를 다짐하는 경우에는 다짐에 의한 충격이나 편토압의 영향을 받지 않도록 하여야 한다.

⑪ 버팀대 상부에서 다져지는 흙의 영향을 받게 되는 버팀대 하부와 흙막이 벽체가 접한 부분의 다짐에 유의하여야 하며, 다짐이 충분히 되지 않을 경우에는 소일시멘트 등으로 보강하여야 한다.

2.3.10 안전대책

터파기 지보공 공사시에 하부에서 작업하는 작업원의 안전을 위해 굴착신호수 대기등 안전관리 계획을 수립한 후 작업을 시행하여야 한다.

3. 경량복공 가시설공

3.1 일반사항

3.1.1 적용범위

이 시방서는 도시지역의 좁은 이면도로(도로폭6.0m이하)에서 하수관거공사 중 관로 신설 및 교체 공사시 맨홀과 맨홀사이(평균30m)에 관로 일괄시공으로 하수관로의 시공 및 품질관리 향상목적에 적용되는 경량 복공판 및 토류판을 이용한 흙막이 공사에 적용한다.

3.1.2 참조규격

(1) KS M 3380 유리 섬유 강화 플라스틱의 시험방법 통칭
(2) KS M 3535 인발 성형 섬유 강화 플라스틱
(3) KS M ISO 527-4 플라스틱- 인장성의 측정
(4) KS F 4603 H 형강 말뚝
(5) KS D 3503 일반 구조용 압연 강재

3.1.3 제출문

현장의 각종 상황 및 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다. 시공계획서에는 다음 사항을 포함시켜야 한다.
(1) 시공방법 및 순서도
(2) 시공자재 및 장비
(3) 도면

3.2 재료

경량복공 및 가시설 재품 및 제품구성은 아래와 같다.

품 명	규 격(m)	수 량	재 질
경량복공판	L= 2.500	-	유리섬유 복합소재
받침앵글	L= 2.500	-	강 재
주형보	H= 2.200	-	강 재
엄지말뚝	H-125x125	-	강 재
버팀보	L=0.90~1.700	-	철 재
토류패널	1970x200	-	유리섬유 복합소재

※본 재료의 재질 및 규격은 현장 여건에 의거하여 변경될 수 있음

3.3 시공

3.3.1 본 공법은 도시지역의 좁은 이면도로(도로 폭 약 6.0m이하)에서 하수관로 교체 공사시 적용한다.

3.3.2 시공사양

(1) 굴착 깊이 : 1.0 ~ 3.0 m

(2) 굴착 폭 : 1.01 ~ 2.0 m
(3) 사용 장비 : 5톤트럭 이내

3.3.3 시공순서

(1) 1단계; 기존포장절단(줄파기)
(2) 2단계; 굴착 및 토류패널 설치
(3) 3단계; 받침앵글 및 주형보 설치
(4) 4단계; 노후하수관 철거
(5) 5단계; 신설하수관 부설
(6) 6단계; 신설관로 모래다짐
(7) 7단계; 관로경사 검측
(8) 8단계; 상하부 가시설 철거
(9) 9단계; 포장완료

3.3.4 시공시 주의사항

(1) 복합소재 복공판
① 복합소재 복공판은 경량으로, 복공을 인력으로 자유로이 개폐하고 운반이 용이하나 낙판사고 등 취급에 주의하여야 한다.
② 본 복공판의 재질은 유리섬유 복합소재로 던지거나 해머 등으로 힘을 가하여 무리하게 강제로 설치해서는 안 된다.
③ 복공판을 설치 또는 철거 후에는 부착된 이물질이나 토사 등을 깨끗이 제거하여 청결을 유지하여야 한다.
④ 부득이한 경우 복합소재 복공판 방향을 변경해서 시공할 수 있다.
(2) 받침앵글 및 주형
① 받침앵글 및 주형은 제공되는 볼트로 체결하여야 한다.
② 받침앵글 측면 및 하면에는 빗물 침투 방지를 위해 콘크리트 및 비닐을 설치하는 것을 원칙으로 한다(받침앵글의 지지력 확보).
③ 받침앵글 및 주형의 모서리 또는 고정틀 부분에 토사 등의 이물질이 없도록 청소한다
(3) 엄지말뚝
① 엄지말뚝의 간격은 설계도서에 제시된 간격(C.T.C.=2.0m)에 맞추어 간격유지재를 이용하여 정확히 유지하여야 한다.
② 지장물 등에 의해 설계간격(2.0m)의 간격유지가 어려울 경우, 1.0m 용 토류패널과 엄지말뚝을 이용하여 조정할 수 있다.
③ 엄지말뚝 선단부는 굴착깊이에 따라 근입깊이를 조정하되 최소 20cm 근입하는 것을 원칙으로 한다.
④ 엄지말뚝 설치 시 지하지장물 유무를 사전에 확인하여 삽입하도록 하고, 해머 또는 장비로 무리하게 타격해서는 안 된다.

(4) 버팀보

① 버팀보에 장비 등으로 충격을 주어 휘어지거나 훼손될 경우, 즉시 새로운 제품으로 교체하여 설치한다.

(5) 토류패널

① 흙막이공에 적용된 토류패널은 굴착단계에 맞추어 토류판을 설치하여야 한다.

② 가정관 통과지점에 토류판 설치시 길이 1.0m, 0.5m 의 2가지 토류판을 이용하여 현장여건에 맞추어 적절히 혼용하여 시공한다.

③ 부득이한 경우 목재 토류판 또는, 모래포대를 적절이 혼용하여 사용할 수 있다.

④ 토류패널을 장기간 적치 시 햇볕에 노출되지 않도록 덮개 등을 설치한다.

⑤ 토류패널을 던지거나 해머 등으로 힘을 가하여 무리하게 강제로 설치하여 패널의 모서리 등이 파손되지 않도록 유의한다.

KCS 61 00 00 하수관로 공사

표준시방서 Korean Construction Specification

KCS 61 20 25 : 2017

기초공사

2017년 10월 27일 개정

http://www.kcsc.re.kr

환경부

KC CODE

KCS 61 20 25 기초공사

1. 기초공

1.1 일반사항

1.1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로공사의 기초공사에 적용한다.

1.1.2 제 출 물

(1) 시공계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출한다.
(2) 시공도면
공사감독자(건설사업관리자)가 요구하는 도면을 작성 제출하여야 한다.

1.2 재료 : 해당사항 없음

1.3 시공

1.3.1 일반사항

관로의 기초공은 관로의 종류 및 토질 등에 따라 다음 사항을 고려하여 정한다.
(1) 관 기초지반은 소정의 지지력을 얻을 수 있도록 다져야 하며, 부등침하가 발생하여서는 안된다.
(2) 기초공은 사용하는 관로의 종류, 토질 지내력, 시공방법, 하중조건 및 매설조건 등에 따라 정하지만 기초공의 선택은 공사비용에 큰 영향을 미치게 되므로 관로의 내구성 및 경제성을 충분히 검토하여 적절한 방법을 선택하도록 한다.
(3) 관로의 기초공은 철저히 시공하는 것이 중요하며, 관로의 부등침하는 하수의 정체, 부패 및 악취를 발생시키는 원인이 될 뿐만 아니라 최악의 경우에는 관로가 파손되어 오수가 유출되거나 지하수의 침입을 초래하고, 또 관로 주변의 토사가 유입하여 유지관리면에서 큰 장해가 되거나 심하면 도로가 함몰하는 현상이 나타나기도 하므로 기초공은 특히 중요하다.
(4) 공사감독자(건설사업관리자)는 관로 및 구조물의 지반이 연약지반으로서 침하가 예상된다고 판단되면 기초 변경을 요구할 수 있다. 공사감독자(건설사업관리자)가 기초 변경을 요청할 때에는 시공자는 이에 맞는 기초로 변경하여 승인을 얻은 후 시공을 하여야 한다.

1.3.2 용수지역 처리

용수지역은 배수처리를 하여 수위를 낮춘 후 다음 시공을 하여야 한다.

1.3.3 불순물 처리

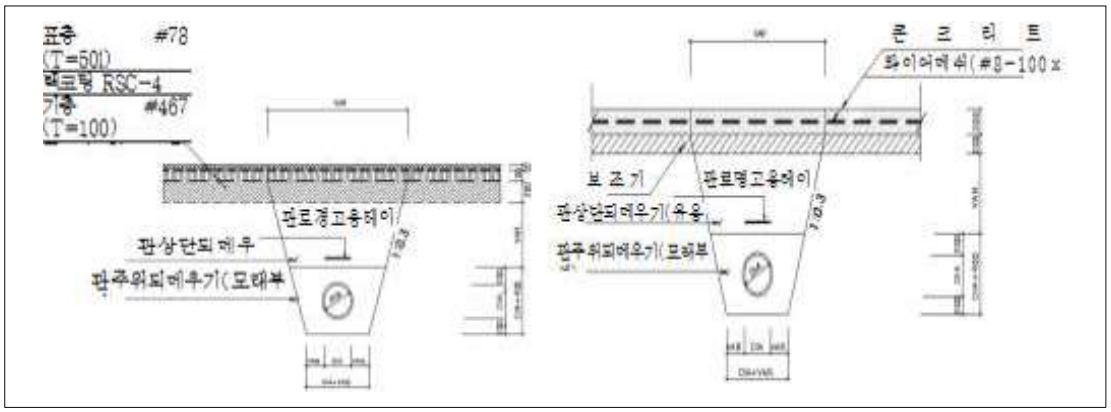
콘크리트의 부착이 잘 되도록 기초 콘크리트공사 전 굴착 부위의 불순물 및 기타 이물질은 완전히 제거하여야 한다.

1.3.4 지하수 처리

지하수에 의한 부력이 각 구조물의 기초 및 저판, 벽체 시공시 작용되지 않도록 물푸기를 실시하여야 하며, 필요시 자갈 등 투수성 물질을 부설하여 지하수를 배제토록 한다.

1.3.5 터파기면의 종류에 따른 기초공사

(1) 보통지반 기초공사



[그림 1-5-1] 보통지반의 경우(예시)

(2) 암지반 기초공사

터파기면이 암지반일 경우에는 기초두께만큼 추가 터파기 후 보통지반의 모래기초와 동일한 규격으로 시행한다.

(3) 연약지반 기초공사

터파기면이 연약지반일 경우에는 연약층의 일부 또는 전부를 굴착 제거하여 양질토로 치환하여야 하며, 치환용 양질토는 사용 전에 토질시험을 실시하여 설계 요구사항을 충족시킬 수 있어야 한다. 치환용 양질토와 원지반의 세립토는 서로 혼합되지 않도록 분리기능을 가진 토목섬유를 그 사이에 포설하여야 하며, 분리기능을 목적으로 사용되는 토목섬유는 흙입자를 보존시키는 보존성과 외부하중에 의해 생기는 응력에 견딜 수 있는 충분한 강도를 가져야 한다.

(4) 관로기초

관로부설 전 설계도서에 명시된 지반조건과 상이할 경우에는 현장시험(예, 평판재하시험 등)을 통하여 정확한 지층상태를 파악하고 적절한 대처방안을 강구한 후 시공하여야 한다.

(5) 구조물의 기초

본 공사에 사용되는 소형 구조물의 기초작업시 설계도서에 명시된 지반조건과 상이할 경우에는 현장시험(예, 평판재하시험 등)을 통하여 정확한 지층상태를 파악하고 적절한 대처방안을 강구한 후 시공하여야 한다.

1.3.6 관종에 따른 기초공사

(1) 일반사항

① 강성관인 경우 콘크리트, 연성관인 경우는 모래 기초공을 우선적으로 검토하고, 기초공의 두께와 폭은 설계도면대로 시공한다.

② <표 1-5-1>은 관종에 따른 기초를 개략적으로 분류한 것이지만 실제에서는 관체의 보강과 부등침하의 방지를 위하여 각각의 기초를 조합하여 시공하는 경우도 있다.

<표 1-5-1> 관종에 따른 기초

관종 \ 지반		경질토 보통토	연 약 토	극 연 약 토
강성관	철근 콘크리트관	벼개동목 쇄석기초 모래기초 등	콘크리트기초 등	말뚝기초 철근콘크리트기초 등
	도관	벼개동목 쇄석기초 모래기초	쇄석기초 콘크리트기초	철근콘크리트기초
연성관	경질 염화비닐관 폴리에틸렌관	모래기초 등	모래기초 토목섬유(geotextile)기초 소일시멘트(soil cement)기초 등	토목섬유(geotextile)기초 소일시멘트(soil cement)기초 사다리동목기초, 말뚝기초 콘크리트+모래기초 등
	덕타일 주철관 강관	모래기초	모래기초	모래기초 사다리동목기초 콘크리트+모래기초

주) 암반에 매설하는 경우는 응력을 균등히 분포시킬 수 있는 구조의 기초로 한다.

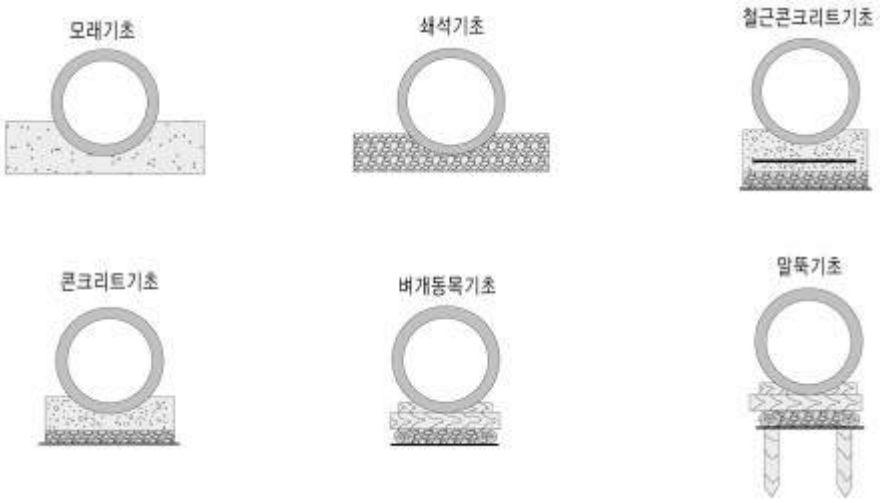
<표 1-5-2> 지반의 구분(예시)

지 반	대표적인 토질
경질토	경점질토, 역혼토(礫混土) 및 역혼사(礫混沙)
보통토	모래, 롬(loam) 및 사질점토
연약토	실트(silt) 및 유기질토
극연약토	매우 연한 실트 및 유지질토

단, <표 1-5-1>, <표 1-5-2>에 의한 지반이 양호한 경우에는 이들의 기초를 생략할 수 있다.

(2) 강성관로

철근콘크리트관 등의 강성관로는 조건에 따라 모래, 쇄석(또는 자갈), 콘크리트 등으로 실시하며,지반이 연약한 곳, 지하수 수위의 변동이 심한 해안지역 등에서 필요에 따라 기초의 기능을 갖춘 기성제품 등으로 사용하거나 각각의 기초를 조합하여 시공할 수 있다. 단, 지반이 양호한 경우에는 이들의 기초를 생략할 수가 있다.



[그림 1-5-2] 강성관의 기초공 종류

① 벼개 동목기초보통지반에서 관로의 경사를 정확히 유지하고 접합을 용이하게 할 위한 목적으로 주로 철근콘크리트관에 사용하는 매우 단순한 기초방식이다. 일반적으로 벼개동목기초의 구조는 관 1개에 대하여 2~3개의 받침을 놓고, 그 위에 관을 부설하여 쐐기로 안정시키는 방식이다. 시공시에는 횡목 설치에 유의하여야 하며 횡목을 견고하게 지반에 고정하고, 동시에 일정한 높이로 설치하여야 하여야 한다.

② 모래기초 및 쇄석기초

지반이 연약한 경우 및 관로에 미치는 외압이 큰 경우에 채용한다. 모래 또는 쇄석 등을 관로 외주(下部)에 밀착되도록 견고히 관로를 지지한다.

이 기초가 관로에 접하는 폭(또는 받침각)에 의해 관로의 보강효과는 다르며 받침각이 클수록 내하력이 증가한다.

이 경우에 주의할 점은 필요한 받침각을 확보하는 것이고 그러기 위해서는 시공상의 받침각을 크게 할 필요가 있다.

또한 관로 하단의 기초두께는 최소 100~200mm 또는 관로 외경의 0.2~0.25배로 하는 것이 바람직하며, 관로의 매설지반이 암반인 경우의 기초두께는 이 범위보다 다소 두껍게 하는 것이 안전하다. 지하수위 아래에 설치되는 관로의 모래기초는 모래의 유동방지를 위하여 유동방지매트를 설치한다.

③ 콘크리트 및 철근콘크리트기초

지반이 연약한 경우 및 관로에 미치는 외압이 큰 경우에 채용한다. 관로의 저부를 콘크리트로 둘러싸는 것으로 외압하중에 의한 관로의 변형을 충분히 보호할 수 있어야 한다. 이 경우에도 받침각이 클수록 내하중은 증가한다. 또한 최소 기초두께는 (2)모래기초 및 쇄석기초에 따른다.

④ 콘크리트+모래기초

극연약지반에서 지지층이 매우 깊고 동목받침이 비경제적인 경우 굴착면 바닥에 콘크리트를 타설해 상부하중을 바닥으로 분산시켜 지반침하를 방지하는 방법이다. 이 경우 콘크리트 기초 위에 직접 관을 설치하면 관저부가 점받침이 되어 하중이 집중하게 되므로 상판에는 앞에서 기술한 모래기초 등을 하도록 한다.

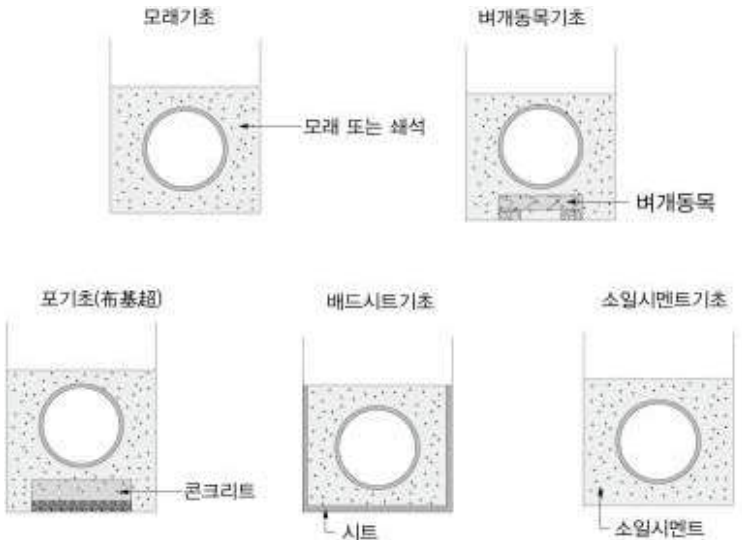
(3) 연성관로

경질염화비닐관 등의 연성관로는 자유받침의 모래기초를 원칙으로 하며, 조건에 따라 말뚝기초 등을 설치한다. 또한 필요시 기초의 기능을 갖춘 기성제품 등으로 설치할 수 있다.

① 경질염화비닐관 등의 연성관에서도 강성관의 기초와 마찬가지로 관체의 보강 혹은 관로의 침하방지를 주목적으로 하는데, 연성관의 기초공은 원칙적으로 자유받침의 모래기초로 한다.

② 관체의 보강을 주목적으로 한 기초

지반의 조건에 따라서 관체 측부 흙의 수동저항력을 확보하기 위해 소일시멘트(soil cement)기초, 토목섬유(geotextile)기초 등을 이용하기도 한다.



[그림 1-5-3] 연성관의 기초의 종류 예시(시공받침각 360°)

③ 관로의 부등침하방지를 주목적으로 한 기초

극히 연약한 지반에서 부등침하가 우려되는 경우에는 말뚝기초 및 콘크리트+모래기초, 플라스틱 조립식 경량기초 등과 3.6.2에서 기술한 강성관로의 기초공을 병용할 수 있지만 동목, 콘크리트+모래기초와 관체 사이에 충분한 모래를 깔아 틈이 없게 할 필요가 있다.

또한 관로의 안전성 확보를 위하여 필요시 관 받침대 등을 사용할 수 있으며 이는 공사감독자(건설사업관리자)와의 사전 협의를 통하여 선정하도록 한다. 참고로 말뚝기초란 극 연약지반으로 거의 지내력을 기대할 수 없는 경우에 사용되며 사다리동목의 밑을 말뚝으로 받치는 형태를 말한다.

④ 연성관에 사용되는 모래기초 공의 받침각은 360°가 바람직하며, 관체 상부 200mm까지는 양질의 토사로 충분히 다짐 시공되도록 한다.

⑤ 시공 중 또는 시공 후 발생될 수 있는 연성관의 부상방지를 위하여 설계보고서 및 공사착공 전 시공계획서 작성 시 공사감독자(건설사업관리자)에게 대책 방안을 제시 하여 수립토록 한다.

2. 관 보호공

2.1 일반사항

2.1.1 적용범위

이 시방서는 하천 및 암거횡단구간, 압송구간의 곡관부, 최소토피 이하 또는 도면에 표시된 구간의 관보호를 위한 보호공 설치공사에 적용한다.

2.1.2 제 출 물

(1) 시공계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출한다.

(2) 시공도면

공사감독자(건설사업관리자)가 요구하는 도면을 작성 제출하여야 한다.

2.2 재료 : 해당사항 없음

2.3 시공

2.3.1 관로부설이 완료된 후 하천 및 암거횡단 위치에 대하여 보호공을 설치하여야 하며, 이 공사의 콘크리트 공사를 위해 KS F 4009(레디믹스트 콘크리트(이하 레미콘으로 표기))를 사용하여야 한다. 또한 이 공사를 수행하기 위한 유의사항은 아래와 같다.

(1) 레미콘의 배합설계는 굵은 골재의 최대 치수 및 강도가 동일하더라도 콘크리트의 타설방법, 타설시의 기온 등을 고려하여 각각의 슬럼프치를 달리한 배합설계를 발주자(요청시 입회), 공사감독자(건설사업관리자), 시공자 및 레미콘공장 품질관리자와 합동으로 실시하여야 하고 검사실시 결과가 불량 레미콘으로 판정되었을 때에는 작업현장에 반입되어서는 안된다.

(2) 레미콘은 KS 표시허가 공장으로서 공사감독자(건설사업관리자)로부터 공급원 승인을 얻은 업체로부터 공급하여야 하며 공장 선정에 있어 현장까지의 운반시간, 콘크리트의 제조능력, 제조설비, 품질관리 상태 등을 고려하여야 한다.

(3) 사업시행자는 콘크리트 타설에 앞서 납품일시, 종류, 납품 가능량을 감안하여 납품공장을 선정함으로써 타설 도중 콘크리트 공급이 중단되지 않도록 하여야 한다.

(4) 콘크리트 타설을 위한 거푸집 등 가시설물에 대하여는 콘크리트 소요강도 및 안정성을 가지는 동시에 구조물의 위치, 형상 및 치수가 정확히 확보될 수 있는 것이라야 하며 이에 대한 기준은 이 시방서의 해당관련 규정에 따른다.

(5) 하천구간 및 용수 지역은 배수처리를 하여 관기초공 설치부 이하로 수위를 낮춘 다음 시공하여야 하며 시공중에는 항시 관설치면이 건조할 수 있도록 하여야 한다.

(6) 하천횡단, 철도횡단, 주요 지장물 횡단 등의 경우 철근콘크리트 관보호공으로 하여 외압이나 지반침하에 의한 관의 손상 및 변형을 방지하도록 하여야 한다.

KCS 61 20 30 : 2017

하수도관 부설공

2017년 10월 27일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 20 30 하수도관 부설공

1. 관의 설치

1.1 일반사항

1.1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로공사의 관의 설치에 적용한다.

1.1.2 제출물

(1) 시공계획서

시공자는 하수관로의 노선계획을 사전 조사하고 부설계획 및 품질관리 등을 포함한 시공계획서를 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 후 시공해야 한다.

(2) 제품자료

사용되는 재료의 각종 물성과 완성품은 이 시방에 적합하여야 한다. 시공자는 공사에 사용되는 모든 재료를 포함한 공법에 대하여 국내·외에서 공인된 자료에 근거하여 작성된 공법고유의 관련 품질관리계획서를 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 하고, 반드시 이에 따른 검사 및 시험에 합격한 재료와 공법을 사용하여야 한다.

1.2 재료 : 해당사항 없음

1.3 시공

1.3.1 관을 부설하기 전에 관체의 외관을 검사하여 균열이나 기타 결함이 없는가를 확인한다.

1.3.2 관은 관로를 따라 통행에 지장이 없도록 부설하며 접합, 되메우기 등의 작업이 용이하도록 한다.

1.3.3 관을 달아 내리기 위하여 흙막이용 버팀보를 일시적으로 떼어 낼 필요가 있을 경우에는 적절한 보강을 하고 안전을 확인한 다음 달아 내린다.

1.3.4 관의 부설은 원칙적으로 하류측부터 상류측으로 부설하고, 또 소켓관은 소켓이 높은 곳으로 향하도록 부설한다.

1.3.5 관을 부설할 때에는 관 바닥의 기초상태를 확인하고 중심선과 높낮이를 조정, 정확하게 설치한다. 또한, 관체의 표시기호를 확인함과 동시에 관체에 표시되어 있는 지름, 제작년도 등의 기호가 위로 향하도록 한다.

1.3.6 관을 배열할 때에는 관의 양쪽에 목재나 모래주머니 기타 적절한 방법으로 받침을 하여 관이 구르지 않도록 한다.

1.3.7 관로 노선 선정시 불가피한 경우를 제외하고는 유지관리가 곤란한 하천수 침입이 우려되는 하천변 부설을 지양한다.

1.3.8 관부설시 통신, 전력, 가스, 상수도 등 타관과의 거리를 두어 다짐 및 상호 안전을 확보하여야 한다. 특히 상수도관과는 접촉되지 않도록 하고 반드시 하위에 부설되도록 하여야 한다.

1.3.9 연성관을 2개 이상 병렬로 시공할 경우 되메우기 시 충분한 다짐을 위하여 수평적 관 최소이격거리는 복합구조 병렬식 시공을 기준으로 관경이 D≤600인 경우 300mm, 600≤D≤1,800인 경우 D/2, 1,800≤D인 경우 900mm을 기본으로 하며, 되메우기 재료에 따라 가감하여 적용한다.

2. 관의 절단

2.1. 일반사항

2.1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로공사의 관의 절단에 적용한다.

2.1.2 제출물

(1) 시공계획서

시공자는 관의 절단계획 및 품질관리 등을 포함한 시공계획서를 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 후 시공해야 한다.

(2) 제품자료

사용되는 재료의 각종 물성과 완성품은 이 시방에 적합하여야 한다. 시공자는 공사에 사용되는 모든 재료를 포함한 공법에 대하여 국내·외에서 공인된 자료에 근거하여 작성된 공법고유의 관련 품질관리계획서를 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 하고, 반드시 이에 따른 검사 및 시험에 합격한 재료와 공법을 사용하여야 한다.

2.2. 재료 : 해당사항 없음

2.3. 시공

이 시방서는 각종 하수도용관의 절단방법 등의 작업에 필요한 사항을 규정하고 있다. 절단으로 인하여 관체의 기능에 손상이 있을 경우에는 단관을 사용한다.

2.3.1 관을 현장에서 절단할 필요가 생길 때에는 톱 또는 기타 절단기를 사용하여야 한다.

2.3.2 절단은 정확하고 신중하게 하여야 하며 절단에 의한 변형이 최소가 되도록 하고 이형관에 삽입전 반드시 그라인더로 면치기(모따기)를 하여야 한다.

2.3.3 주위 기온이 35℃ 이상이거나 혹은 5℃ 이하일 때에는 공사감독자(건설사업관리자)의

사전 승인 이전에 절단 작업을 해서는 안 된다.

2.3.4 절단하는 시편은 절단에 앞서서 청결히 청소하여야 한다. 특히 절단개소는 이물질, 먼지 등을 완전히 제거하여야 한다.

2.3.5 관을 절단하고자 할 때에는 관의 절단 길이, 절단위치 및 개소를 정확히 정하고 절단선의 표선을 관 둘레 전체에 표시한다.

2.3.6 관의 절단은 관축에 대하여 직각으로 해야 한다.

2.3.7 관의 절단은 절단기로 하는 것을 원칙으로 하며, 이형관은 절단하지 않는다.

2.3.8 나선형 금속관은 절단면을 매끈하게 다듬은 후, 절단 시 도금표면에 손상이 있는 면(약 10mm)은 아연스프레이나 아연페인트를 칠하여 부식을 방지해야 하며, 부상 등에 대비하여 장갑을 착용하고 취급해야 한다.

2.3.9 합성수지류 하수관의 절단은 절단부를 정확히 검측하여 연직이 되도록 절단기로 절단하고, 절단면을 매끄럽게 다듬은 후 관에 손상이 가지 않도록 관체 내·외를 잘 마무리한다.

3. 관의 천공

3.1. 일반사항

3.1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로공사의 관의 천공에 적용한다.

3.1.2 제출물

(1) 시공계획서

시공자는 관의 천공계획 및 품질관리 등을 포함한 시공계획서를 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 후 시공해야 한다.

(2) 제품자료

사용되는 재료의 각종 물성과 완성품은 이 시방에 적합하여야 한다. 시공자는 공사에 사용되는 모든 재료를 포함한 공법에 대하여 국내·외에서 공인된 자료에 근거하여 작성된 공법고유의 관련 품질관리계획서를 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 하고, 반드시 이에 따른 검사 및 시험에 합격한 재료와 공법을 사용하여야 한다.

3.2. 재료 : 해당사항 없음

3.3. 시공

3.3.1 적용범위

하수관로공사에 있어서 본관에 지관을 연결할 경우 이형관을 사용하는 것이 바람직하나 적정한 이형관이 없거나 하수의 흐름을 방해하지 않고 지관을 연결할 경우에는 본관에 직접 천공하여 연결한다. 강성관 및 연성관 특성을 가진 다양한 종류의 하수관을 시공할 때 본관과 지관의 연결을 위해 본관 천공시에 적용한다.

3.3.2 시공준비

(1) 본 관

본관은 연성관 또는 강성관의 특성을 가진 다양한 종류의 하수관으로 시설되며 소형관을 제외하고 지관의 관경보다 큰 관경이어야 한다.

(2) 지 관

지관은 본관과 연결이 용이하고 수밀성을 확보할 수 있는 관을 사용하고, 연결용 자재를 준비하여야 한다.

3.2.3 장 비

(1) 천공기

천공기는 지관 관경에 맞게 본관을 천공할 때 사용하며, 천공기의 칼날은 연성관용과 강성관용을 구분하여 준비하여야 한다.

(2) 조임용 공구

지관을 체결하기 위한 공구(렌치 등)를 준비하여야 한다.

3.3.3 시공순서

(1) 위치선정

천공지점의 중심점을 본관에 표시하고 표시된 중심점을 기준으로 관 중심에 수평 및 수직방향으로 직각의 십자선을 본관에 표시한다.

(2) 천 공

① 천공기의 드릴중심을 본관에 표시된 중심점에 일치시킨 후 중심점의 접선과 수직방향을 유지하면서 천공한다.

② 천공기 이외 톱을 사용하는 경우에는 투영면이 정확히 원형이 되도록 본관에 천공면을 표시한 후 이 선을 따라 천공하며 이때 천공된 단면이 천공중심점의 접선과 수직이 되도록 절단하여야 한다.

③ 본관의 천공 부위의 이물질을 제거하고 특히 본관 내면은 와이어 브러시, 헝겊 등으로 이물질을 제거한다.

(3) 연 결

① 천공완료 후 연결용 자재(연결구, 수밀재, 지관 등)를 사용하여 지관을 연결한다.

② 세부적인 연결방법은 관제조자가 제시하는 시방을 참고하여 시행한다.

3.3.4 기 타

(1) 시공자는 필히 전문가로서 사전 교육을 받아야 하며, 일반사항은 본관의 시공지침에 따른다.
(2) 천공기 작업은 반드시 충분한 안전교육을 수행한 후 시행한다.
(3) 기타 일반사항은 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따르거나 사전 승인을 득한 후 시행한다.

4. 지장물 횡단

4.1. 일반사항

4.1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로공사의 지장물 횡단에 적용한다.

4.1.2 제출물

(1) 시공계획서
시공자는 지장물 횡단계획 및 품질관리 등을 포함한 시공계획서를 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 후 시공해야 한다.
(2) 시공도면
공사감독자(건설사업관리자)가 요구하는 도면을 작성 제출하여야 한다.

4.1.3 참조

본 항목에 없는 사항은 시방서 KCS 61 70 00 특수공사 내용을 참조한다.

4.2. 재료 : 해당사항 없음

4.3. 시공

4.3.1 하천횡단

하수도관을 하천, 수로 등에 부설할 경우 사고가 발생하면 발견이 어렵고 보수가 곤란하며 장시간 소요되므로 기초공에 유의하여 내구성이 큰 구조로 축조한다. 공사를 시공하기 전에 하천관리기관과 충분히 협의하여 안전하고 확실한 계획을 세우고 신속히 시공한다.
(1) 하천을 횡단하기 위하여 수로 등을 물막이할 때에는 범람할 우려가 없도록 가수로 등을 가설하여 유수의 소통에 지장이 없도록 하며, 강재 널말뚝으로 가물막이할 경우에는 널말뚝 홈과 홈 사이를 제대로 끼워 차수를 확실하게 하여 작업에 지장이 없도록 한다.
(2) 강우에 따른 하천수위의 상승에 대비하여 대책을 충분히 준비해 둔다. 기설 구조물을 횡단할 때에는 관계 관리자의 입회 아래 지정된 방호를 한 뒤에 공사를 실시하고 되메우기를 확실히 해야 한다.
(3) 제방을 횡단하는 관로는 관로와 제체 재료인 토사와의 접촉면을 통하여 파이핑(piping) 또는 누수현상이 발생할 수 있으므로 차수용 키를 설치하거나 혹은 관로 주변을 점토로 되메우기해야

한다.

4.3.2 철도횡단

(1) 횡단공사에 앞서 공사감독자(건설사업관리자)와 함께 당해 철도관리기관과 충분한 협의를 하고 안전을 고려한 계획을 수립하여 신속히 시공한다. 콘크리트 구조물은 국토교통부 제정 관련 표준시방서에 따르며 통과차량의 진동을 받지 않도록 동바리 공에 특히 유의한다.
(2) 차량의 통과에 따른 궤도 동바리공은 안전하게 시공한다. 공사 중에는 감시원을 배치하고 차량의 통과에 세심한 주의를 하여야 한다. 또한, 필요에 따라서는 침하계나 경사계를 설치하고 공사의 안전성을 계속적으로 검사한다.
(3) 도로의 차단지점과 교차점의 경우에는 복공을 설치한다.
(4) 당해 철도관리기관의 지시가 있을 때에는 즉시 보고하고 필요한 조치를 취해야 한다.

5. 관 매달기

5.1. 일반사항

5.1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로공사의 관 매달기에 적용한다.

5.1.2 제출물

(1) 시공계획서
시공자는 관 매달기 계획 및 품질관리 등을 포함한 시공계획서를 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 후 시공해야 한다.
(2) 시공도면
공사감독자(건설사업관리자)가 요구하는 도면을 작성 제출하여야 한다.

5.2. 재료 : 해당사항 없음

5.3. 시공

하수관을 하천, 도로, 수로 등을 횡단하여 부설할 경우 굴착 또는 비굴착 방법으로 시공하는 것이 원칙이나 이설이 불가능한 지하매설물이 있거나 매설심도의 증가로 공사비가 과도하거나 민원발생 등 부득이한 경우에 기설교량에 관 매달기와 같은 대안을 설정하여 시공하면 공사기간 단축뿐만 아니라 공사비 절감을 도모할 수 있다. 특히 동일 하수처리구역이 하천 등으로 분리되어 있고 자연유하로 하수의 이송이 불가능한 지역에 적용할 수 있다.

5.3.1 관 매달기는 압송 관로를 기존교량에 매다는 것을 원칙으로 한다.

(1) 중력식 하수도관을 매달 경우 관경의 증가로 매달기 위치 선정이 어려울 뿐 아니라 관하중의 증가로 교량의 안전에 영향을 줄 수 있으므로 매다는 관은 압송관로를 원칙으로 하고 필요한 경우 매달기 전에 압송시설을 설치한다.
(2) 하천, 도로, 수로 등을 횡단하기 위하여 하수도용 수관교를 부설하는 것은 바람직하지 않으므로 특수한 경우를 제외하고는 기존교량에 관 매달기를 한다.

5.3.2 교량은 도로의 종류에 따라 설치·관리자가 있으므로 공사를 시공하기 전에 교량관리자와 충분히 협의하여 안전하고 확실한 계획을 세우고 시공한다.

(1) 도로는 국도, 지방도, 군도 및 사도로 구분되며 이들 구분에 따라 관리자도 구분된다.
(2) 기설교량의 관 매달기시 주요 고려사항은 기존교량의 안전이므로 관리자와 협의 전에 충분히 검토한다.

5.3.3 교량에 관 매달기시 기존교량 안전 및 적절한 시공을 위하여 다음 사항을 준수한다.

(1) 관 매달기의 높이는 하천의 홍수위 이상으로 하되 빈번한 설계강우 이상의 강우를 반영하여 교각상단 이상으로 한다.
(2) 기존교량에 상수도, 통신 등 첨가부설물이 있고 이를 위한 시설이 설치되어 있으며 허용공간이 있을 경우에는 이를 활용한다.
(3) 관 매달기 구조물은 하천흐름을 방해하거나 홍수시 유하되는 부유물의 흐름에 지장을 주지 않도록 한다.
(4) 관 매달기 구조물은 기존 교량의 교통에 지장을 주어서는 안되며 또한 미관에 손상이 없도록 한다.
(5) 매단 하수관은 외기에 직접적으로 노출되는 것이므로 관의 보호, 부식방지, 동결방지, 미관유지를 위하여 관보호공을 설치하여야 한다.
(6) 매단 하수관의 관정부분에 공기가 발생하여 압송에 지장을 줄 수 있으므로 공기밸브를 설치한다.

6. 관표시공

6.1. 일반사항

6.1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로공사의 관표시공에 적용한다.

6.1.2 제출물

(1) 시공계획서
시공자는 관 표시에 대한계획 및 품질관리 등을 포함한 시공계획서를 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 후 시공해야 한다.
(2) 시공도면

공사감독자(건설사업관리자)가 요구하는 도면을 작성 제출하여야 한다.

6.2. 재료

오수관에는 관경에 따라 폭 200mm 이상의 흑갈색 비닐 테이프를 적용하고 우수관에는 폭 200mm 이상의 회색 비닐 테이프를 적용한다. 단, 이때 관 표시를 위한 테이프는 타공사 시행시 잘 찢어지지 않는 재질을 사용하여야 한다.

6.3. 시공

6.3.1 분류식 지역에서의 맨홀뚜껑은 우·오수용을 구분할 수 있는 문자를 뚜껑상단에 표시하여야 한다.

(1) 오수용 맨홀뚜껑은 오수라고 표기한 제품을 사용하며, KS기준을 준수해야 한다.
(2) 우수용 맨홀뚜껑은 우수라고 표기한 제품을 사용하며, KS기준을 준수해야 한다.
(3) 다른 용도로 사용하다 남은 여분의 뚜껑을 우·오수 맨홀 뚜껑으로 사용해서는 안되며, 다른 용도 뚜껑에 철재류를 용접하여 문자 표기하는 것은 표시 식별이 어렵고 사고 위험도 있으므로 금지한다.
(4) 맨홀뚜껑에는 하수관로의 유지관리 책임기관을 표시하여야 한다.
(5) 맨홀벽체 내부에는 맨홀인식 명판(설계도서에 의함)을 부착하며, 유지관리 책임기관, 시공자, 일련번호, 부설년도, 맨홀규격 등을 표시한다. 이때 표시제품은 가스 등에 의하여 손상되지 않는 제품(스테인레스 스틸 또는 알루미늄 등) 이어야 한다.

6.3.2 우·오수 관로는 색깔로 구분되도록 한다.

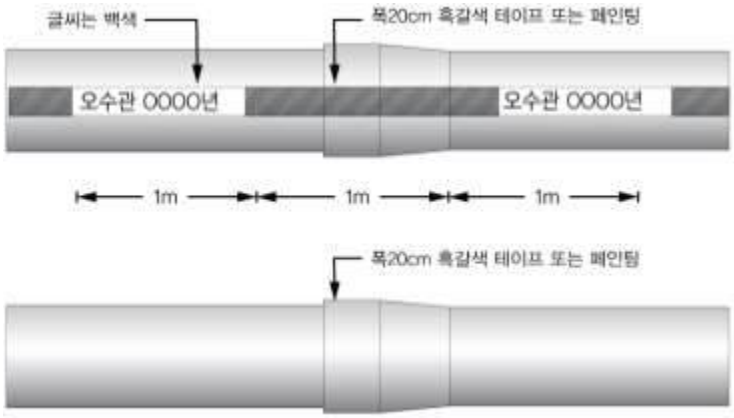
(1) 오수관은 상수도, 중수도, 온수 및 가스관과의 구별이 되는 흑갈색(5YR 0245)을 원칙으로 한다. 다만 하수관 기능상 문제가 없을 경우 식별의 용이함을 위하여 다른 색상의 무늬, 문구 등을 추가할 수 있다.
(2) 우수관은 일반적인 콘크리트색인 회색(N7)을 표준으로 하고 특별한 경우 외에는 별도의 표시를 요하지 않는다. 즉, 공장에서 생산되는 우수관으로 사용하는 콘크리트관은 별도의 표시없이 사용할 수 있다.
(3) N7 및 5YR 0245 등의 색깔은 “실용한국 색 표집”에 의한다.
(4) 배수설비의 배수관 및 받이 등도 우·오수관의 식별이 용이하도록 색깔로 구분하는 것이 바람직하다.

6.3.3 하수관로의 개·보수시 우·오수관의 식별 및 관 위치 파악을 용이하게 하고, 타공사로 인한 관로 파손을 방지하기 위하여 관체 또는 관체와 인접한 위치에 관로표식을 한다.

(1) 우·오수관의 식별을 위해서 근본적으로 흑갈색 오수관을 생산하여 사용함이 바람직하다.
(2) 흑갈색 오수관을 사용할 수 없는 경우 오수관에는 관경에 따라 폭 200mm의 흑갈색 비닐테이프를 종방향으로 설치하되 필요시 관 상단과 200~500mm 이하 이격거리를 둔다. 이때, 관경이

800mm 이상인 관은 관의 좌·우측 중앙에 1줄씩을 더 표시하여 오수관의 식별이 용이하도록 한다.

(3) 관 표시용 비닐테이프를 사용할 수 없는 경우에는 관 상단에 폭 200mm, 종 방향으로 흑갈색 페인트 등으로 표시한다.



[그림 1-1-1] 우·오수관의 테이프 표시방법 예

6.3.4 신설되거나 보수·보강되는 하수관로에 굴착하지 않고 현지에서 매설물의 정확한 위치 또는 정보(우·오수 구분, 노선번호, 관종, 관경, 설치년도 등)를 알 수 있도록 관 표시기를 설치할 경우에는 다음 사항을 고려하여야 한다.

(1) 지하에 매설된 관의 종류와 형태에 관계없이 관 부설시 별도 전원이 필요 없는 표시기를 관 상단부에 설치하고 향후 지상에서 이 표시기를 탐지하여 매설관의 위치 또는 위치 및 정보를 정확히 파악할 수 있도록 하여야 한다.

(2) 이때, 지하에 매설되는 표시기는 지상에서 탐지시 타시설의 지하매설물이나 표시기와 혼동이 없고 구분될 수 있는 것이어야 하며, 별도의 유지 보수가 필요 없는 제품이어야 한다.

(3) 탐지한 표시기의 위치 등 정보는 데이터베이스와 연동될 수 있어야 한다.

(4) 하수관로는 타용도의 관보다 깊게 매설되므로 탐지기는 매설된 표시기 전체를 지상에서 충분히 탐지할 수 있어야 한다.

표준시방서 Korean Construction Specification

KCS 61 20 35 : 2017

하수도관 연결

2017년 10월 27일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 20 35 하수도관 연결

1. 공통사항

1.1. 일반사항

1.1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로공사의 관의 연결에 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 맞대기 연결
(2) 소켓 연결
(3) 플랜지 연결
(4) 기계식(미캐니컬) 연결
(5) 융착 연결

1.1.3 제출물

(1) 시공계획서
시공자는 하수관로 공사의 관 연결계획 및 품질관리 등을 포함한 시공계획서를 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 후 시공해야 한다.
(2) 시공도면
공사감독자(건설사업관리자)가 요구하는 도면을 작성 제출하여야 한다.

1.2. 재료 : 해당사항 없음

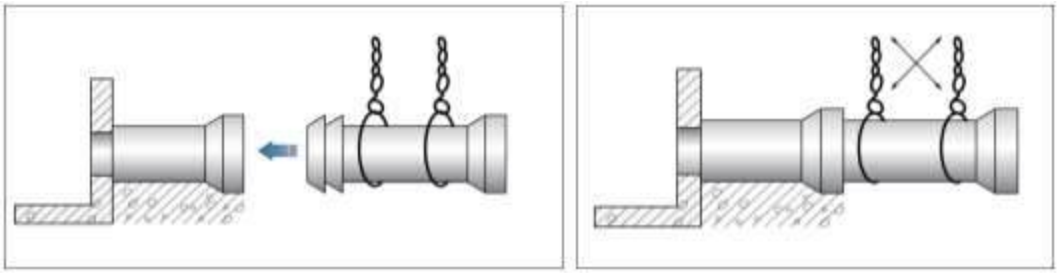
1.3. 시공

1.3.1 일반사항

(1) 관의 연결은 관종에 따라 연결방법, 연결순서, 연결재료 등을 사전에 검토한 후 시공에 임해야 한다. 관종에 따른 연결방법은 KDS 61 00 00 하수도설계기준 및 관제작자가 제시하는 연결순서 및 연결방법에 따른다.
(2) 기초면 위에 내려진 관은 인력이나 체인블록 등으로 밀착시켜 연결한다. 굴삭기(파워셔블, 백호) 등의 버킷과 같은 부적정한 장비로 연결할 경우 소켓부분의 파손, 고무링의 불확실한 연결 등으로 수밀효과가 떨어져 지하수오염의 원인이 되므로 절대 사용하여서는 안된다.
① 관로의 부설에서 기중기로 관을 연결시킬 경우 미세이동이 어렵고, 기부설된 관의 연결부분과 충돌시 관의 파손이 일어나며 중심을 정확히 맞추기가 어렵다. 따라서 관을 연결장소 가

까이까지 기중기로 내린 후 가벼운 관은 인력으로 들어서 받침을 놓아가며 중심과 중심선을 맞춘다. 무거운 관은 체인블록 등으로 중심과 중심선을 맞추며 끌어 당겨서 연결하며, 연결 시 레버블록으로 당길 때 소켓부분이 파손되거나 또는 고무링이 접히지 않게 주의하고 정확하게 삽입하도록 해야 한다.

② [그림 1-1-1]과 같이 적정크레인을 사용하여 관의 중앙부의 2개소를 지지한 후 상하, 좌우로 미세 조정하여 관의 중심선(좌우정렬 및 경사)을 정확하게 맞춘 후 적정 크레인을 천천히 전진하여 소켓 안으로 삽입하면 고무링의 파손 없이 정밀시공할 수 있다.



[그림 1-1-1] 적정크레인을 사용한 정밀시공방법

(3) 합류식 관로 및 분류식 오수관로는 수밀성이 확보되어야 한다(단, 수밀시공이 어려운 칼라 모르타르 충전이음 방식은 사용하지 않는다).

① 하수관로는 수밀성을 유지해야 하므로 수밀시공이 가능한 관종 및 연결방법으로 현장여건에 맞게 선택 사용한다. 칼라링을 이용한 이음방식은 모르타르 충전이 어려워 누수로 인한 지하수오염 및 침하가 우려되므로 우수관을 포함한 하수관에는 사용하지 않는다.

② 우수관(빗물관)도 지하수나 토사가 유·출입하는 경우 도로가 함몰되거나 유수소통에 장애를 초래하는 경우 등도 있으므로 이를 고려하여 정밀한 시공이 필요하다.

2. 맞대기 연결

2.1. 일반사항

2.1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로공사의 관의 연결 중 맞대기 연결에 적용한다.

2.1.2 제출물

(1) 시공계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출한다.

(2) 시공도면

공사감독자(건설사업관리자)가 요구하는 도면을 작성 제출하여야 한다.

2.2 재료 : 해당사항 없음

2.3 시공

2.3.1 하수관의 칼라연결을 대체하는 방법으로서 사용되는 맞대기 연결은 수밀성을 보장받을 수 있는 수밀밴드 또는 합성수지고무 등을 사용하여 시공한다.

(1) 칼라 모르타르 연결은 시공시 조금만 부주의하여도 수밀성을 기대하기 어렵고, 특히 용수배제가 곤란한 지역에서는 제대로 시공하기 어려운 연결방법이므로 사용하지 않는다.

(2) 칼라연결을 대체할 수 있는 맞대기연결의 시공순서는 다음과 같다.

① 관을 접합할 때에는 지반의 안정상태, 유수경사, 이음의 접합상태 등을 확인하여야 한다.

② 관을 콘크리트 기초위에 부설하고자 할 때에는 관체의 1/4 정도까지 구동방지를 위한 채움콘크리트를 채워야 한다.

③ 관의 이음부위는 관중심이 어긋나지 않도록 고정해야 하며, 틈새가 생기지 않도록 지렛대 등을 조작하여 충격 없이 접합시켜야 한다.

④ 관이 수평이 되게 접촉된 다음에는 수평기 등을 사용하여 관중심선의 높낮이를 확인해야 한다.

⑤ 관이 지반에 안정되면 이동 및 요동방지 대책공으로 목재 또는 벽돌 등으로 고이고, 접합부위를 마른 헝겊 등으로 깨끗이 청소하여 수밀밴드의 접착이 용이하게 해야 한다.

⑥ 수밀밴드는 관체의 이음중심으로 잡아당겨 잘 부착시켜야 하며 흄관 부설지반에 용수가 있거나 침수된 때에는 배수처리 후에 시공해야 한다.

⑦ 합성수지고무는 관체의 이음중심으로 부착하여 손으로 눌러주어야 하며 흉관 부설지반에 용수가 침수된 때에는 배수 처리 후 시공해야 한다.

2.3.2 칼라연결을 대체할 수 있는 맞대기연결은 다음 사항을 유의하여 시공한다.

(1) 직관을 수밀밴드를 사용하여 연결하는 방법이므로, 수밀밴드는 시공 후에도 탄성이 유지되어야 하며 관내에 이물질이 들어가거나 접착부위에 이물질이 묻지 않도록 주의해야 한다.

(2) 관경이 800mm 이상인 대구경관을 연결할 때에는 접합용 체인블록 또는 레버블록을 사용하여 연결을 확실하게 해야 한다.

(3) 맨홀접속 및 분기관의 접속 등 특수한 경우에는 별도의 공법으로 시공하되 오수관의 경우는 수밀대책에 유의해야 한다.

2.3.3 연성관에 적용되는 맞대기 연결방법은 수밀상태를 유지해주는 수팽창 고무(합성수지고무 등) 혹은 수밀시트와 접합부위의 강성을 지켜주는 스테인레스 스틸 등의 밴드로 구성되며 일반적인 시공방법은 다음과 같다.

(1) 접합부속물 및 작업도구를 확인한다.

① 가스 등의 작업도구 및 접합부속 수량을 확인한다.

② 가스 사용자 안전교육 및 시공시 주의 사항을 교육한다.

(2) 관을 정렬하고 이물질을 제거한다.

① 관의 절단면은 수직이 되어야 하며 접합면이 벌어지지 않아야 한다.

② 완벽한 접합을 위해 관 접합부위의 흙 등 이물질을 제거한다.

③ 휘발성 물질을 제거한다.

(3) 수밀시트를 접합한다.

① 수팽창고무(합성수지고무 등) 를 관이음부에 감싼다.

② 수밀시트의 내면을 살짝 가열한 후 열수축시트를 감는다.

③ 토치로 수밀시트의 가운데 부분을 위아래로 가열하여 수밀시트 안에 기포가 생기지 않도록 한다.

④ 과도한 열을 가해 시트가 타지 않도록 주의한다.

(4) 적정접합 여부를 검사한다.

① 스테인레스 스틸 밴드의 요철과 수팽창고무의 요철이 일치하는가를 확인한다.

② 수밀시트가 완벽하게 접합되면 수밀시트 끝부분에 방식제가 5～10mm 가량 흘러나온다.

③ 수밀시트 안에 기포가 없는지 확인한다.

(5) 밴드를 체결하여 완료한다.

① 스테인레스 스틸 혹은 폴리에틸렌(PE) 밴드를 감은 후 볼트(bolt)를 단단하게 체결한다.

3. 소켓 연결

3.1 일반사항

3.1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로공사의 관의 연결 중 소켓 연결에 적용한다.

3.1.2 제출물

(1) 시공계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출한다.

(2) 시공도면

공사감독자(건설사업관리자)가 요구하는 도면을 작성 제출하여야 한다.

3.2. 재료 : 해당사항 없음

3.3. 시공

3.3.1 일반사항

(1) 소켓 연결은 고무링을 사용하기 때문에 세심한 주의를 하지 않으면 연결불량이 발생하기 쉬우므로 주의하여 시공하여야 한다. 분류식 오수관 및 합류식 관에 콘크리트관을 사용할 때에는 고무링을 사용한 소켓연결을 원칙으로 한다.

① 소켓 연결은 시공이 용이하고 용수배제가 곤란한 곳에서도 시공이 가능하다.

② 고무링의 종류는 고무의 품질에 따라 분류하며 KS M 6613을 참조한다. 고무링이나 합성수지 충전재를 사용한 압축 조인트 방법을 사용하면 수밀성과 내구성을 높일 수 있다. 부득이한 경우를 제외하고는 수밀성이 요구되는 분류식 오수관과 합류식 관에 반드시 사용하는 것

으로 한다.

③ 윤활제는 반드시 고무링 성능에 영향을 미치지 않도록 지정된 윤활제를 사용하고 오일, 그리스 등은 사용해서는 안된다.

④ 콘크리트관은 소켓 연결시 직선연결을 원칙으로 하며 곡선부가 꼭 필요한 경우에 한해서 고무링 등 이음부의 이격발생이 없도록 제품의 생산업자가 제시하는 시방서의 허용범위에 따르도록 한다.

3.3.2 시공

(1) 시공방법

① 새로 부설할 소켓관의 수구부(受口部, spigot)에 고무링을 끼운다.

○ 이때 흙모래가 들어갈 염려가 있는 경우에는 관 밑에 받침목을 설치한다.

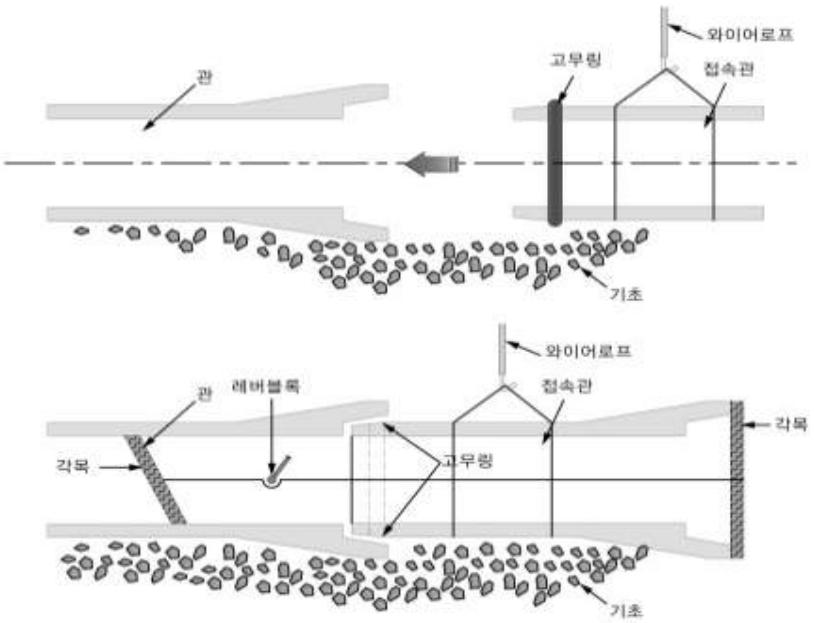
○ 관종에 따라 고무링 설치 방향이 있는 경우는 반드시 지정된 방향으로 끼운다.

② 소켓연결이 용이하도록 솔 등을 이용하여 소켓부분의 이물질을 제거하고 윤활제를 바른다.

③ 기 부설된 소켓관의 삽구부(揷口部, bell mouth)에 중심과 중심선을 일치시킨다.

④ 새로 부설할 소켓관의 수구부를 기 부설된 소켓관의 삽구부에 밀착시킨다. 이때 너무 세게 밀착시키거나 한쪽으로 편중되게 밀착시키면 연결 부분의 일부가 틈이 생겨 수밀이 되지 않는 수가 있다.

(2) 시공순서



[그림 1-1-3] 소켓연결 시공순서

(1) 소켓 연결

① 소켓 연결은 고무링을 사용하기 때문에 세심한 주의를 하지 않으면 연결불량이 발생하기 쉬우므로 주의하여 시공하여야 한다. 분류식 오수관 및 합류식 관에 콘크리트관을 사용할 때에는 고무링을 사용한 소켓 연결을 원칙으로 한다.

② 소켓 연결은 시공이 용이하고 용수배제가 곤란한 곳에서도 시공이 가능하다.

4. 플랜지 연결

4.1 일반사항

4.1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로공사의 관의 연결 중 플랜지 연결에 적용한다.

4.1.2 제출물

(1) 시공계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출한다.
(2) 시공도면
공사감독자(건설사업관리자)가 요구하는 도면을 작성 제출하여야 한다.

4.2. 재료 : 해당사항 없음

4.3. 시공

4.3.1 플랜지 및 개스킷 홈을 청소하고 플랜지 면의 이물질을 완전히 제거하고 패킹을 안지름과 일치하도록 플랜지 사이에 정착시킨다.

4.3.2 패킹은 각기 수질, 수압 및 온도 등에 적절한 내구성이 있는 것을 사용해야 한다.

4.3.3 볼트는 한쪽으로만 조여지지 않도록 상하의 너트, 다음에 양쪽 옆의 너트, 다음에 대각 너트의 순으로 각각 조금씩 조이고 둘레 전체를 통하여 균등하게 조인다.

5. 기계식(미캐니컬) 연결

5.1 일반사항

5.1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로공사의 관의 연결 중 기계식(미캐니컬) 연결에 적용한다.

5.1.2 제출물

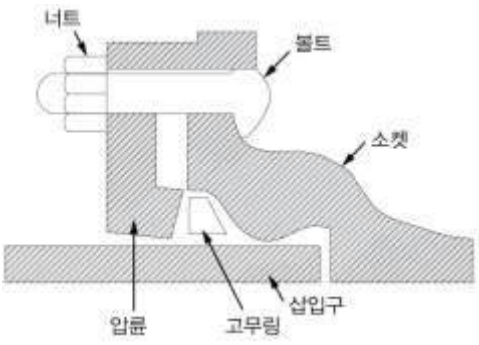
(1) 시공계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출한다.
(2) 시공도면
공사감독자(건설사업관리자)가 요구하는 도면을 작성 제출하여야 한다.

5.2. 재료 : 해당사항 없음

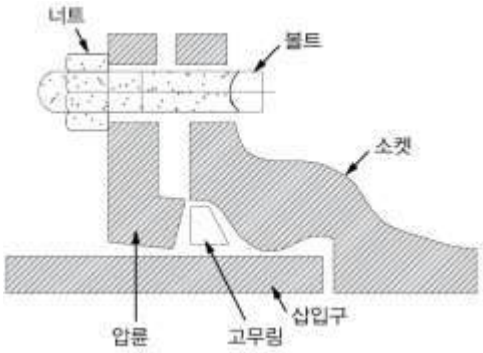
5.3. 시공

5.3.1 관의 삽입구 끝 외면의 청소는 끝부분에서부터 400mm 정도까지로 한다.

5.3.2 덕타일 주철관의 기계식(미캐니컬) 연결방법에는 KP기계식(미캐니컬)과 기계식(미캐니컬) 연결방법이 있으며 연결구조는 [그림 1-1-4], [그림 1-1-5]와 같다.



[그림 1-1-4] KP기계식(미캐니컬) 연결구조



[그림 1-1-5] 기계식(미캐니컬) 접합구조

5.3.3 압륜의 방향을 확인한 다음 삽입구에 넣고, 삽입구와 고무링에 윤활제를 충분히 도포하여 고무링을 삽입구에 끼운다.

(1) KP기계식(미캐니컬) 연결은 수구부분에 외곽 턱을 형성하므로 한층 견고하고 관을 연결할 때 힘이 관중심부로 집중하게 되어 있다. 또 압륜형태가 U자형으로 되어 있어 강도가 증대되며 압륜이 연결 볼트를 덮어주므로 볼트 및 고무링의 부식방지, 노화방지가 가능하고 공사가 쉬우며 취급이 간편하다.

(2) 기계식(미캐니컬) 연결은 충분한 기밀성과 수밀성을 가지며 수구 및 삽구가 원추형으로 휨성이 크다. 또 수구 깊이가 깊으므로 관 축 방향에 대해 가동성과 신축이 자유롭고 고무링이 노화되지 않는 장점이 있다.

5.3.4 삽입구 외면 및 소켓 내면, 그리고 고무링의 표면에 윤활제를 충분히 도포한 다음 소켓을 삽입구에 삽입하고 관체 와의 간격이 35mm가 되도록 한다. 기계식(미캐니컬) 연결의 볼트 토크는 <표1-1-1>와 같다.

<표 1-1-1> 기계식(미캐니컬) 연결의 볼트 조임 토크

지름(mm)	토크 kgf m(mm)	볼트의 호칭
80	6(6,000)	M 16
100~600	10(10,000)	M 20
700~800	14(14,000)	M 24
1,900~1,200	20(20,000)	M 30

5.3.5 **소켓 내면과 삽입구 외면과의 간극을 상하좌우로 균등하게 유지하면서 고무링을 소켓 내의 정해진 위치에 삽입한다. 이때, 고무링의 앞 끝을 예리한 것으로 두드리거나 밀어 넣어 손상되지 않도록 주의한다.**

5.3.6 **압륜의 끝면에 표시되어 있는 지름 및 제작년도 표시를 관과 함께 위쪽으로 오도록 한다.**

5.3.7 **볼트, 너트의 청소를 확인한 다음 볼트를 모든 구멍에 끼우고 너트를 가볍게 조인 뒤 모든 볼트, 너트가 들어가 있는가를 확인한다.**

5.3.8 **볼트의 조임은 한쪽으로만 죄어지지 않도록 상하의 너트, 다음에 양쪽 옆의 너트, 다음에 대각 너트의 순으로 각각 조금씩 조이고 압륜과 소켓 끝의 간격 관체 둘레 모두에 동일하게 되도록 한다. 이러한 조작을 반복해서 하고 끝으로 토크렌치로 같은 토크가 될 때까지 조인다.**

5.3.9 **합성수지관에 사용되는 KP식 연결방법은 일반적으로 다음 순서에 따른다.**

(1) 하수관 및 연결재(접합부속 압륜, 고무링, 볼트, 너트 등)를 준비한다.
(2) 하수관 끝부분에 압륜과 고무링을 끼우고 KP식 하수관 연결부에 삽입할 하수관을 넣는다.
(3) 하수관을 연결부에 삽입 후 고무링과 압륜을 KP식 하수관 연결부에 밀착시킨다.
(4) KP식 하수관 연결부와 압륜을 결합하여 렌치로 볼트를 서로 교차하여 조인다.

6. 융착 연결

6.1 일반사항

6.1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로공사의 관의 연결 중 융착 연결에 적용한다.

6.1.2 제출물

(1) 시공계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출한다.
(2) 시공도면
공사감독자(건설사업관리자)가 요구하는 도면을 작성 제출하여야 한다.

6.2. 재료 : 해당사항 없음

6.3. 시공

6.3.1 **맞대기이음의 한방법인 융착 연결은 합성수지관에 일반적으로 적용되며 일반적인 연결순서는 다음과 같다.**

(1) 융착방법은 융착시트에 전기발열선을 넣은 후, 전기발열에 의해 시트를 용융시켜 붙이는 방법으로 융착 시트법과 전기발포융착시트법 그리고 융착 시트에 직접 열을 가해서 녹여 붙이는 열

융착법이 있다.

(2) 준비단계로 관 및 연결관의 손상유무와 시공장비 및 공구의 준비를 점검한다.

6.3.2 관 정렬을 위하여 각목 및 모래주머니 등을 이용해서 접합하고자 하는 2개의 관을 바닥으로부터 300mm 정도 띄어 수평을 유지토록 관을 정리한다. 정렬된 관 끝부분은 표면과 융착시트 내면을 헝겊으로 깨끗이 닦아 흙, 습기 등의 이물질을 완전히 제거한다.

(1) 관로 부설장소에 물이 흐르거나 작업 여건이 좋지 않은 현장일 경우 부설장소 밖에서 시공 후 장비 등을 이용하여 부설할 수도 있다.

(2) 관로 부설장소 안에서 시공할 경우는 각목을 X자형으로 작업대를 설치하면 관 정렬하기가 용이하다.

6.3.3 연결관 장착을 위하여 접합하고자 하는 연결관을 연결 부위에 감싼다. 미리 준비된 버클벨트와 밴드(band)를 사용하여 완전히 밀착될 수 있도록 조여 준다.

(1) 연결관이 관과 동일한 규격인지를 확인한다.

(2) 양쪽 관에 균등하게 장착하도록 사전에 테이프 등으로 표시를 해둔다.

(3) 전기 융착의 경우 전력연결 단자가 연결관 밖으로 나와 있는지를 확인한다.

(4) 융착 방법에 따라 열원을 준비한다.

전기융착방법은 융착 작업 중에 전원이 끊어지거나 전류량의 변화가 없도록 준비하고, 열 가열방법은 동일한 종류의 가스를 사용하여 가열온도의 편차가 발생하지 않도록 하기 위하여 충분한 양의 가스를 준비한다.

6.3.4 융착이 완료되면 작업 완료 전 냉각기간을 둔다.

(1) 일정한 냉각시간을 갖는다(여름 10분 정도, 겨울 5분 정도).

6.3.5 융착 상태를 확인한다.

KCS 61 20 40 : 2017

관로 검사 및 시험

2017년 10월 27일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 20 40 관로 검사 및 시험

1. 공통사항

1.1 일반사항

1.1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로(하수관, 맨홀, 연결관 등)의 시공 중이거나 시공 후 시공의 적정성을 조사하고 판정하기 위하여 시행하는 관로시공 및 준공검사에 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 경사검사
(2)수밀검사(침입수, 누수, 공기압시험)
(3) 부분수밀검사
(4) 수압시험
(5) 내부검사(육안 및 CCTV조사)
(6) 오접 및 유입수, 침입수 경로조사
(7) 변형검사

1.2 재료 : 해당사항 없음

1.3 시험방법

1.3.1 관로검사는 종·횡방향 시공의 적정성을 판단하기 위하여 경사검사를 수행하며, 관로의 수밀성을 판단하기 위해서는 수밀검사(침입수, 누수, 공기압시험), 관로 내부 상황 판독을 위한 내부검사(육안 및 CCTV조사, 필요시 연성관 변형검사), 관로 오접여부를 판독하기 위한 오접 및 유입수·침입수 경로조사를 수행한다.

1.3.2 경사검사는 경사 및 측선변동을 조사한다.

1.3.3 수밀검사는 오수관로, 합류관로(차집관로 포함)에 대하여 시행하며, 외부에서 관로 내로 침입하는 침입수량을 측정하는 침입시험(infiltration test)과 관로 내에서 관로 외로 침출되는 침출량을 측정하는 침출시험(exfiltration test)으로 구분된다. 침입시험은 침입수시험(양수시험)이 있으며, 침출시험에는 누수시험, 공기압시험, 부분수밀시험, 압송관의 수압시험으로 나누어진다.

(1) 시험방법은 지하수위와 매설심도 및 관경, 계절적 영향 등을 고려하여야 하며 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따른다.
(2) 지하수위(상하류 맨홀에서 측정한 평균수위)가 관 상단으로부터 0.5m 미만인 경우에는 누수시

험(침출시험)을 수행하며, 지하수위가 0.5m 이상인 지역에서는 지하수위 저하 등의 조치에도 불구하고 지하수위가 저하되지 않아 누수시험(침출시험)이 불가한 경우에 한하여 침입시험을 수행한다.

(3) 지하수위고는 설계조사 시 건기 및 우기를 구분하여 측정 또는 예측결과를 제시하도록 하며, 공사착공 전 예측된 지점을 육안으로 관측 후 3.3.2에서 제시한 기준범위 내에 판단되는 지점에 한 하여 실측하여 결정하도록 한다.

(4) 부분수밀시험은 연결부 또는 부분보수와 같은 일부분의 수밀검사 시 적용한다.

(5) 압송관에는 압송관 수압시험을 적용한다.

(6) 관로를 시공 중이거나 시공 후 관로의 연결 및 내부의 부실정도와 부실위치를 파악하기 위하여 육안조사, CCTV조사와 연성관 변형검사를 수행하며, 관로의 오접위치, 유입수·침입수 유입위치 파악을 위하여 연기시험, 염료시험 및 음향시험 등을 시험방법으로 활용할 수 있다.

(7) 준공검사 시 지하수위 높은 구간의 경우 공사 일정상 7, 8월(우기시) 시행할 경우 협의조정 할 수 있다.

(8) 관로검사의 검사시기, 검사방법, 검사물량, 검사범위 등을 고려하여야 하며, 다만 수밀시험 관로검사 기본사항 준수가 어려운 여건일 경우에는 관체의 보강 및 부등침하 예방과 정밀시공이 가능한 기초(콘크리트 또는 기성제품 등)의 적용방법으로 대체하되 설계반영 및 시방기준 등 필요한 사항을 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 실시한다.

① 검사시기

가. 경사검사는 되메우기 전에 시행하는 것을 원칙으로 하며, 1-1-2 사항을 참조한다.

나. 수밀검사(침입수, 누수, 공기압시험)는 되메우기 전에 시행하는 것으로 한다. 시행자는 검사결과 부적합 시에 따른 책임 각서를 검사 시행 전 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출 후 시행토록 한다.

다. 부 검사, 오접 및 유입수·침입수 경로조사는 단계별로 시공이 완료된 일정규모이상의 블록단위별로 수행한다.

라. 포장지역의 경우 본복구(포장) 전에 실시한다.

② 검사방법

가. 검사방법은 1-1-2~1-1-8 규정에 따르며, 허용기준을 만족하여야 한다.

③ 검사구간

가. 검사구간은 맨홀과 맨홀구간을 원칙으로 한다.

나. 품질관리를 위해 필요하다고 판단되는 경우 맨홀단독 또는 맨홀을 포함하여 실시하거나 특정이음부에 대하여 실시한다.

④ 검사수량

가. 관로 시공 및 준공검사 수량은 <표 1-1-1, 1-1-2>의 검사수량을 대상으로 실시한다 단, 준공검사 시 소규모 하수도는 대상관로의 2%만 적용하며, 소규모라 하더라도 대도시급(시급 및 광역시)은 대상 관로의 5%를 적용하는 것으로 한다.

⑤ 검사대상

가. 관로 시공 및 준공검사 대상은 <표 1-1-1, 1-1-2>의 내용을 기준으로 실시한다.

나. 준공검사 시 우수관로는 시공검사로 대체하는 것으로 한다.

⑥ 검사인원

가. 검사인원은 공사감독자(건설사업관리자) 및 감독자가 수행하며, 시공검사 및 준공검사 인원은 중복되지 않게 별도 구성하는 것으로 한다.

<표 1-1-1> 시공검사

항 목		대 상	검사수량	비 고
우수	경사검사	신설 및 교체관로	대상관로의 100%	
	내부검사	전체관로[1]	대상관로의 100%	CCTV 및 육안조사
	오접, 유입수/침입수 경로조사	신설 및 교체관로	대상관로의 100% (감독자가 상황등을 고려하여 검사 가 필요하다고 판단되는 경우 적용)	연기/염료/음향시험중 선정검사
오수	경사검사	신설 및 교체관로	대상관로의 100%	
	수밀검사	신설 및 교체관로 전체보수	대상관로의 100% (D1,000mm이하의 관로에 적용)	침입수(양수), 누수, 공기압시험 중 선정검사
	부분수밀시험주[2]	전체관로	대상관로의 100%	
	수압시험	신설 및 교체관로	대상관로의 100%	압송관로 만 해당
	내부검사	전체관로	대상관로의 100%	CCTV 및 육안조사
	오접, 유입수/침입수 경로조사	신설 및 교체관로	대상관로의 100%	연기/염료/음향시험중 선정 검사
	변형검사	신설 및 교체관로	감독자가 상황 등을 고려하여 검사가 필요하다고 판단되는 경우 적용	연성관만 해당

주) 1) 전체관로란 사업대상지역내에 설치되는 신설/교체 관로 및 개보수 관로를 포함한 관로를 말한다.
2) 부분수밀시험은 D1,000mm 이상 관로의 접합부와 부분보수에 적용한다.

⑦ 기타 일반사항

가. 관로 검사시 규정된 것 이상으로 관로부실이 판명되면 시공자의 책임으로 보완 및 재시공하여야 하며, 보완 및 재시공의 적정성을 판단하기 위하여 재검사를 실시하여야 한다.

나. 각종 시험결과는 기성서류 및 준공서류에 첨부하여 제출한다.

<표 1-1-2> 준공검사

대 상		평가지표 및 검증방법		검사수량주[3]	허용율
		평가지표	검증 방법		
본관	신설관로	관로조사	CCTV+수밀검사	대상관로의 5%	허용누수량 기준이하
	전체보수	관로조사	CCTV+수밀검사	대상관로의 5%	허용누수량 기준이하
	부분보수	지하수위 낮은구간	CCTV검사 + 부분수밀검사	대상관로의 5%	관로정비 등급 기준을 만족하고 허용누수량 기준이하
		지하수위 높은구간	CCTV검사주[2] 7, 8월(우기시)	대상관로의 5%	침입수의 연속유입개소가 없어야 하며, 불연속 유입개소는 맨홀 대 맨홀 기준으로 3개 이하여야 함
배수설비	전체	연결부 조사	내시경조사 또는 소구경 CCTV, 육안검사	대상수량의 5%	이상개소가 없어야 함
본관	전체	맨홀부	육안·영상검사[5] + 연막시험	대상수량의 5%	이상개소가 없어야 함
	전체관로[1]	본관오접	연막시험	대상관로의 5%	이상개소가 없어야 함
배수설비	전체	오수받이 뚜껑	육안조사	대상관로의 5%	이상개소가 없어야 함
	전체관로	배수설비 오접	연막시험 또는 염료시험	대상관로의 5%	이상개소가 없어야 함
본관	전체관로	허용 변형율	변형검사	대상관로의 5%	허용변형율 규격이 있는 연성관은 규격을 따르고 없는 경우에는 KDS 61 00 00 하수도설계기준의 5%를 따름

주) 1) 전체관로란 사업대상지역내에 설치되는 신설/교체 관로 및 개보수 관로를 포함한 관로를 말함.
2) 지하수위 높은 구간의 경우 공사일정상 7, 8월(우기시) 시행이 어려울 경우 협의 조정할 수 있다.
3) 소규모 하수도는 2%만 적용한다. 단, 대도시(시급 및 광역시)는 소규모라 하더라도 5%를 적용한다.
4) 준공검사 시 우수관로는 시공검사로 대체하는 것으로 한다.
5) 영상검사는 디지털카메라나 캠코더, 스마트폰 등을 활용하여 기록하도록 한다.

2. 경사검사

2.1 일반사항

2.1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로공사시 시행되는 관로 경사검사에 적용한다.

2.1.2 제출문

1.2.1 시험계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출한다.

1.2.2 시공도면

공사감독자(건설사업관리자)가 요구하는 도면을 작성 제출하여야 한다.

2.2 재료 : 해당사항 없음

2.3 시공

2.3.1 경사검사는 부설관로의 종·횡 방향에 대한 시공적정성을 판단하기 위한 검사로 경사의 변동검사, 관의 측선 변동검사가 있다.

(1) 경사변동 오차는 매10m마다 수준점을 기준으로 한 관저고의 수준측량으로 되메우기 전 시행하며, 허용오차는 역경사가 일어나지 않는 한도 내에서 ±30mm 이하로 한다.

(2) 관의 측선 변동허용오차는 매 10m마다 관로중심선에 대하여 좌우 100mm 이하로 한다.

(3) 공사 준공서류에 경사검사 결과표를 첨부하며, 이에는 허용오차로 인한 통수능 저하, 역경사 등의 저해효과 여부에 대한 수리학적 검토내용이 포함되어야 한다.

2.3.2 되메우기 완료 후의 경사검사는 거울검사 등으로 할 수 있으며, 되메우기 완료 후 맨홀에서 맨홀 사이를 거울 및 광파나 레이저를 비춤으로서 관로의 경사를 측정할 수 있다. 즉, 한쪽 맨홀에서 빛을 보내고 다른 쪽 맨홀에서 그 빛을 수신함으로서 관의 경사를 알 수 있다. 만약 중간에 관의 경사가 달라지면 빛의 일부만 도달하거나 도달하지 못한다. 또한 교통 개방 후 관 침하를 검측 하는 것으로 할 수 있으며, 방법은 공사감독자(건설사업관리자)와 상호 협의하여 결정하도록 한다.

3. 수밀시험

3.1 침입수시험(양수시험)

3.1.1 일반사항

(1) 적용범위

이 시방서는 하수관로공사 및 굴착개량(교체) 공사 시 침입수 시험에 적용한다.

(2) 제출문

① 시험계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출한다.

② 시공도면

공사감독자(건설사업관리자)가 요구하는 도면을 작성 제출하여야 한다.

3.1.2 재료 : 해당사항 없음

3.1.3 시공

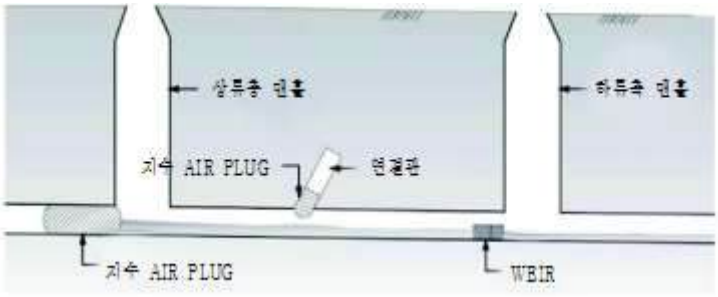
(1) 지하수위(상하류 맨홀에서 측정한 평균수위)가 관 상단 0.5m 이상에 있고, 현재 관로 내에 침입수가 발생하고 있으며 지하수위 저하 등의 조치가 불가한 경우에 한하여 적용한다.

(2) 지하수위고는 설계조사시 측정 또는 예측된 지점을 육안으로 관측 후 기준이상(관 상단 0.5m

이상)으로 판단되는 지점에 한하여 실측하여 결정한다.

(3) 맨홀 사이의 상류측과 연결관을 지수 에어플러그(air plug)로 지수하고, 하류측의 맨홀에서 유량을 측정한다.

(4) 지하수위 변동에 의해 침입수량이 다르기 때문에 측정한 수량이 항상 침입하고 있다고는 할 수 없으므로 침입수 시험은 강우 직후를 피하여 실시한다.



[그림 1-1-1] 침입수(양수)시험

(5) 침입수 시험시 되메우기가 끝난 후 맨홀을 포함하거나 맨홀 단독으로 시행하며 침입수량 허용기준 및 보고서 작성은 누수시험의 기준<표 1-1-3>에서의 허용누수량 수치와 누수시험보고서 <표 1-1-4~5>의 동일한 기준 과 양식을 적용한다.

(6) 침입수 시험시 침입수 위치를 파악하기 위하여 CCTV조사를 병행할 수 있으며, 침입위치 및 형태 등을 기록하여 추후 보수시에 활용한다.

4. 누수시험

4.1 일반사항

4.1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로공사 및 굴착개량(교체) 공사 후 누수시험에 적용한다.

4.1.2 제출문

(1) 시험계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출한다.

(2) 시공도면

공사감독자(건설사업관리자)가 요구하는 도면을 작성 제출하여야 한다.

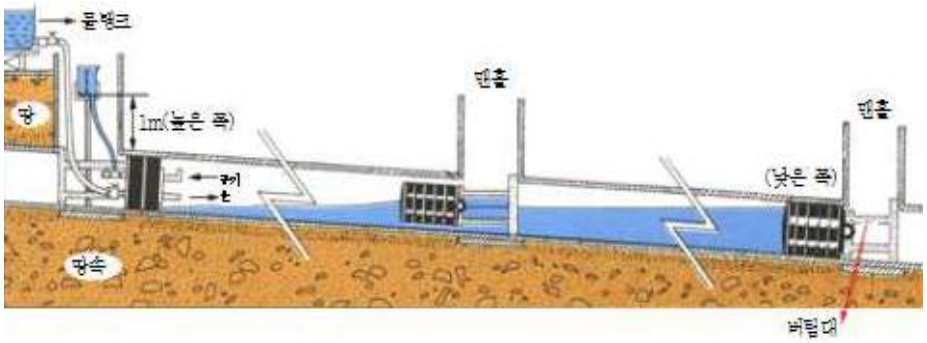
4.2 재료 : 해당사항 없음

4.3 시공

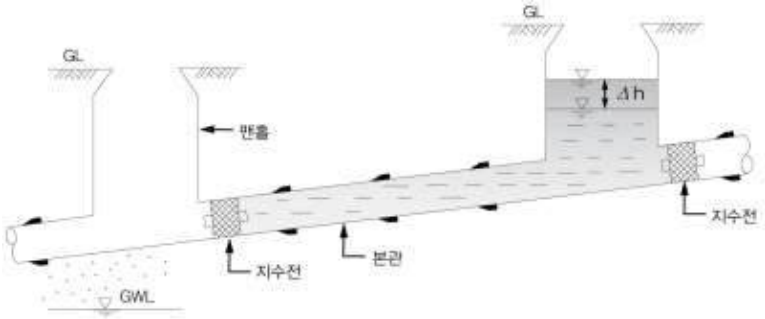
4.3.1 지하수위가 관로의 침입수에는 영향을 못 미치는 수위(관 상단 0.5m 미만) 하부에 있는 경우에 적용하며 물로 가득 찬 관로에서 누수량을 일정시간동안 측정하는 방법이다. 공사감독자(건설사업관리자)의 지시가 있을 경우 맨홀단독 또는 맨홀과 본관을 동시에 시험하여 맨홀의 수밀성도 조사한다.

(1) 연결관의 경우도 본관과 동일한 방법으로 실시한다.

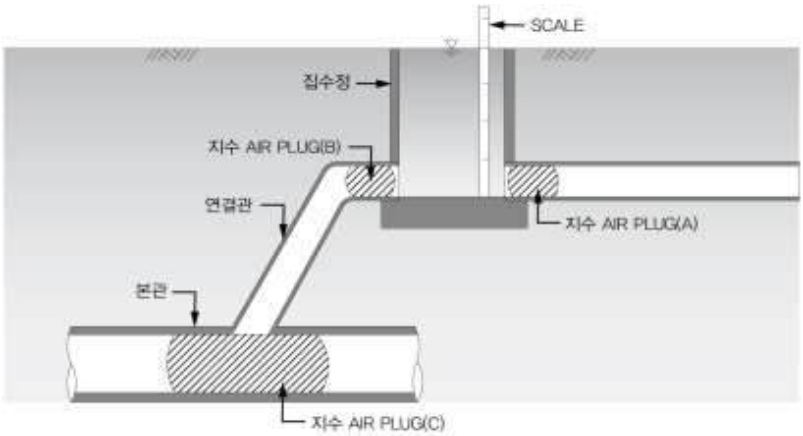
(2) 맨홀단독시험의 경우에도 상하류측 연결부분을 포함하여야 한다.



[그림 1-1-2] 본관 누수시험



[그림 1-1-3] 본관 및 맨홀 누수시험



[그림 1-1-4] 연결관 누수시험

4.3.2 관로는 물이 새지 않도록 만들어야 한다. 공장에서 제작된 관로 기자재는 기술적으로 가능한 정도까지 검사되어야 한다.

4.3.3 현지에서 벽돌, 콘크리트, 보강 콘크리트로 만들어진 맨홀과 관로 또한 수밀검사가 되어야 한다. 검사는 관로의 되메우기 전에 실시함이 원칙이다.

4.3.4 지름 1,000mm 미만의 자연유하식 관로는 높은 쪽 끝의 관로 상부에서의 내부 압력수두가 1.0m 되도록 하고, 시험압력은 낮은 쪽 끝에서 수두가 5m를 넘지 않아야 한다. 필요하다면 시험은 두, 세 단계로 나누어 실시할 수 있다.

4.3.5 시험압력은 매설된 상태에서 하수관로 상부에 형성되는 지하수위보다 큰 수두를 적용하여야 한다.

4.3.6 공사감독자(건설사업관리자)의 시험실시 여부에 대한 결정에 따라 지름 1,000mm 이상 관의 경우 누수시험을 실시할 수도 있으나 시험에 물이 많이 소요되고 실시가 어려운 경우는 공기압 또는 연결부시험으로 대치하고, 보조시험방법으로 육안조사, CCTV 조사, 연기, 염료 및 음향조사를 실시할 수 있으며 조사 후 결과를 제출하여야 한다.

4.3.7 누수시험 절차

1개 시험구간은 맨홀과 맨홀 사이 또는 중간에 맨홀을 포함하여 검사하거나 맨홀 단독으로 검사하며 검사 전에 관로 내부를 청소하고 지하수위가 기준수위(0.5m)보다 낮게 유지하도록 조치한 다음 시험을 한다.

(1) 관로의 낮은 쪽 끝, 필요에 따라 지관에도 전수압에 견딜 수 있는 마개를 끼운다. 파이프의 이동을 막기 위해 버팀목이 필요할 수 있다.

(2) 높은 쪽의 끝에도 이와 유사한 마개나 버팀목을 설치하되 호스(hose)나 수직파이프를 용이하게 세울 수 있도록 한다.

(3) 기포가 차지 않도록 물로 채운다.

(4) 수직시험관에 필요수위까지 물을 채운다.

(5) 관로가 포화될 때까지 최소한의 예비시간(콘크리트 계열 30분～1.0시간, 비콘크리트 계열 10분)동안 방치한다.

(6) 예비시간 후 다시 상류 수직시험관의 수두가 최소 1.0m 이상을 유지하도록 물을 채운 후 30분 이상에 걸쳐 수직시험관의 최초 수두 1.0m 이상을 유지하는데 필요한 물의 량을 측정한다. 수직시험관은 5분 간격 또는 100mm 이내의 수두저하가 일어날 때 주수하여 최초수두를 유지시켜야 한다.

4.3.8 물의 허용누수량은 <표 1-1-3>를 기준으로 한다.

<표 1-1-3> 적용기준 및 허용누수량

구분	대상[1]	적용 관경	적용수두차[2] (수압차)	예비시간	측정 시간	수두 저감 허용치	허용 누수량.[3] (L/m2)
신설 및 전체 보수	관로	1,000mm 미만	관로 높은 쪽 최소 1m(10kPa) 관로 낮은 쪽 최대 5m(50kPa)	콘크리트 계열 30분~1.0시간, 비콘크리트 계열 10분	30±1분	Δ1kPa 또는 Δ100mm	0.15
	관로+맨홀						0.20
	맨홀	–					0.40
	이음부	1,000mm 이상	50kPa				0.15

주) 1. 모든 관종에 적용
2. 적용수두는 수압으로 계산이 가능하며, 100kPa = 1 bar, 1 bar = 10m 수두에 해당
3. 누수량 계산 : (첨가수량)/(물과 관로의 접촉면적 : π× 관지름 × 관길이)

<표 1-1-4> 누수시험보고서(예시)

사업(공사)명 : ○○하수처리구역(○○분구) 관로정비사업

1) 시험일시 : 20○○년 ○○월 ○○일 (○요일)
2) 시험구간 : 시점 No 4+120, EL. 24.55m
종점 No 4+200, EL. 24.35m 거리 80m
3) 관 종 : 원심력 철근콘크리트관
4) 관 경 : ϕ 400
5) 시험구분 : 경간( ), 경간+맨홀(●), 맨홀( ), 이음부( )
6) 맨홀부 규격 및 시험 수두 :
– 규격 : ϕ 900
– 맨홀 내 시험 수두 : 2m
7) 연결형태, 개소 및 시험 전 조치사항 : 본관연결 2개소(ϕ 300), 지수플러그로 2개소 지수완료
8) 이음부 형태 및 개소 : 소켓고무링/15개소
9) 시험조건
– 상류/하류 압력수두(각 관정으로부터 상류 수두압) : 1.6m/1.8m
– 초기포화시간(분) : 35분
10) 시험결과 :

시험시간	첨가수량 (L)	관로접촉면적 (m^2)	실측누수량 (L/m^2)	허용누수량 (L/m^2)	판정	비고
30분	19	106.04	0.18	0.2	합격	1차시험

※ 시험시간 : 30분 이상, 실측누수량 : 첨가수량/물과 관로 및 맨홀접촉면적
관로접촉면적 : π× 관경(0.4) × 관길이(80)+ π× 맨홀관경(0.9) × 맨홀 내 수두(2) = 106.04
11) 특기사항 :

시험자 (인)	확인자 (인)

※ 1. 시험에 불합격할 경우 재시험하고 비고란에"재시험"이라고 표기한다.
2. 특기사항에는 시험구간 및 시험실시시 특이사항을 기술하되 불합격된 경우 불합격 추정사유 등을 기술한다.

<표 1-1-5> 누수시험 총괄표

구분	대상	시험 일시	시험 구간	관종	관경	실측 누수량	허용 누수량	합격 여부	비고
신설 및 전체보수	관로								
	관로+맨홀								
	맨홀								
	이음부								

4.3.9 다음과 같이 시험에 영향을 주는 인자로 인하여 과도한 누수가 일어날 수 있다.

(1) 파이프의 공극 또는 틈
(2) 손상되거나 불량 혹은 불완전하게 연결된 파이프의 연결부
(3) 용존되어 있는 공기
(4) 결함이 있는 마개
(5) 파이프나 마개의 변동(움직임)

5. 공기압 시험

5.1 일반사항

5.1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로공사 및 굴착개량(교체) 공사 후 공기압시험에 적용한다.

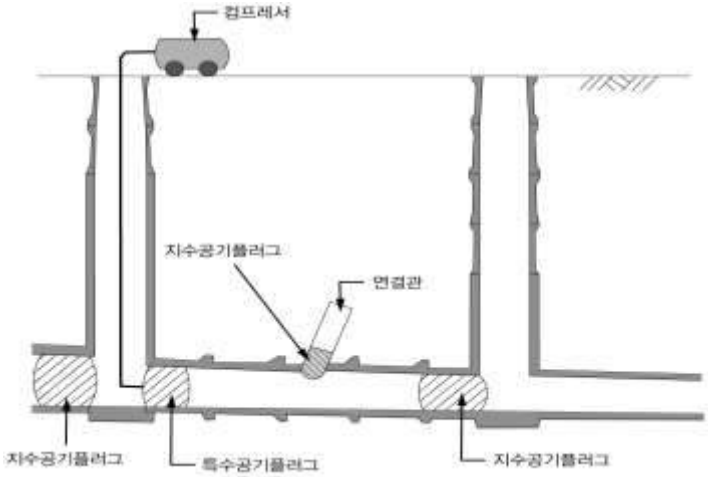
5.1.2 제출문

(1) 시험계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출한다.
(2) 시공도면
공사감독자(건설사업관리자)가 요구하는 도면을 작성 제출하여야 한다.

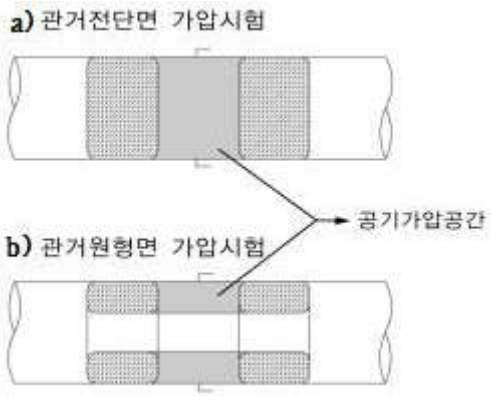
5.2 재료 : 해당사항 없음

5.3 시공

5.3.1 공기압시험은 공기가압을 통해 관로의 경간 및 이음부의 수밀성을 검사하기 위하여 수행하며, 단, 맨홀 시험은 수밀검사로 수행할 수 있다.



[그림 2-8-5] 공기압시험 모식도



[그림 1-1-6] 관로 이음부의 공기압시험 모식도

5.3.2 관로시험은 동일한 압력 하에서도 물과 공기의 특성차이 때문에 공기압 시험결과와 수압시험 결과를 동일하게 볼 수 없으며, 공기압시험은 관로의 공극, 수분함량 및 관 두께에 영향을 많이 받는다.

5.3.3 공기압시험법에는 정압시험(constant pressure method)과 가변압시험(time pressure method)으로 구분되며 하수관로 수밀검사에는 가변압 시험을 적용한다.

5.3.4 공기압시험은 신설관로의 경우 시험방법이 관로의 검사압(P0), 관경별 측정시간(t)에 따라 저압형, 고압형 방법으로 나누어지며, 적용방법은 발주자와 협의하여 결정하고 수행한다.

(1) 최초의 초기가압은 각 검사압보다 10% 정도 더하여 가압하며, 초기가압과 검사압 범위 내에서 예비가압 시간동안 압력을 유지한다. (예, 저압형의 초기가압은 10×1.1 = 11 kPa)

(2) 예비가압 후에는 실 측정단계로서 각 시험방법과 관경별에 따른 측정시간(t) 동안 연속 측정된 최종감압량(ΔPf)이 허용감압량(ΔP0)과 비교하여 합격여부를 판단한다.

(3) 측정된 최종감압량(ΔPf)이 허용감압량(ΔP0)보다 작을 경우에 합격한 것으로 판단한다.

(4) 공기압시험이 적용되는 기준은 누수시험과의 기준에 부합될 수 있는 환산값을 이용하여 적용한다. 즉, 동일한 누수상태에서 시험 방법에 따라 합격과 불합격이 발생하여서는 안된다.

5.3.5 대형 관로의 경우(1,000mm 이상)는 이음부를 위주로 시험하며 공기압 시험보고서는 <표 1-1-8>를 기준으로 작성한다.

5.3.6 저압공기시험법을 적용할 때에는 다음을 주의하여 적용하여야 한다.

(1) 관로의 습윤상태, 관의 종류 및 관경 등을 고려하여 검사방법을 발주자와 협의하여 결정하여야 한다.

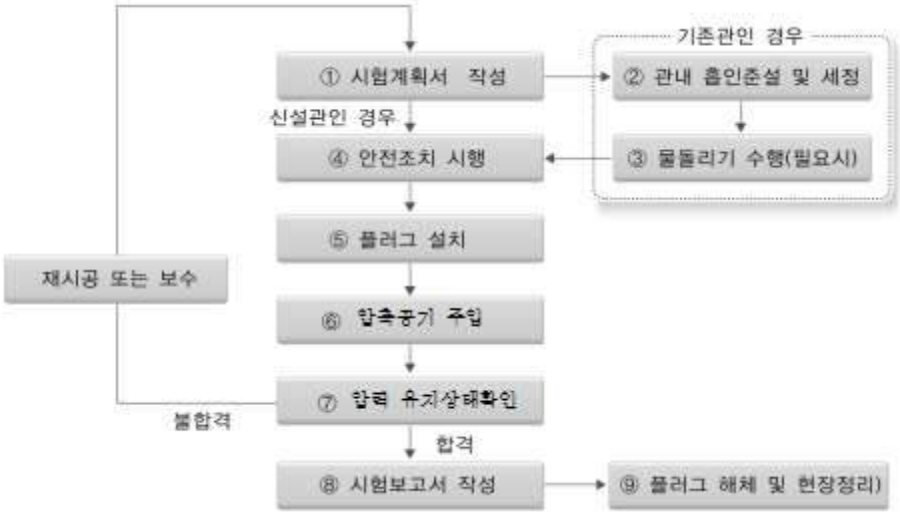
(2) 지수플러그는 기밀을 유지하여 시공이 되어야 하며, 시험구간에서는 공기압이 대기압으로 떨어질 때까지 제거해서는 안된다.

(3) 안전을 위해서 시험기간 동안은 시험구간 인근에 사람의 접근을 금지하여야 하며, 시험기구에는 감압장치 등 안전장치가 시설되어 있어야 한다.

(4) 공기압 측정기의 정도는 허용 감압량의 10% 이내의 정도를 갖추어야 한다.

5.3.7 공기압시험 절차

1개 시험구간은 맨홀과 맨홀 사이 또는 중간에 맨홀을 포함하여 검사하거나 맨홀 단독으로 검사하며 검사 전에 관로 내부를 청소하고 시험을 한다.



[그림 1-1-7] 관로 공기압시험 절차 모식도



[그림 2-8-8] 맨홀 부공기압(진공시험) 절차모식도

<표 2-8-6> 맨홀 규격별 시험 적용기준(부공기압 시험의 경우)

맨홀깊이(m)	맨홀직경(㎜)				검사압 (kPa)	허용감압량 (kPa)
	900	1200	1500	1800		
	측정시간(t, 초)					
2.4	14	20	26	33	33.8	3.4
3.0	18	25	33	41		
3.7	21	30	39	49		
4.3	25	35	46	57		
4.9	29	40	52	67		
5.5	32	45	59	73		
6.1	35	50	65	81		
6.7	39	55	72	89		
7.3	42	59	78	97		
7.9	46	64	85	105		
8.5	49	69	91	113		
9.1	53	74	98	121		

※ 참고자료 : ASTM C 1244-05a(1244-93)규격

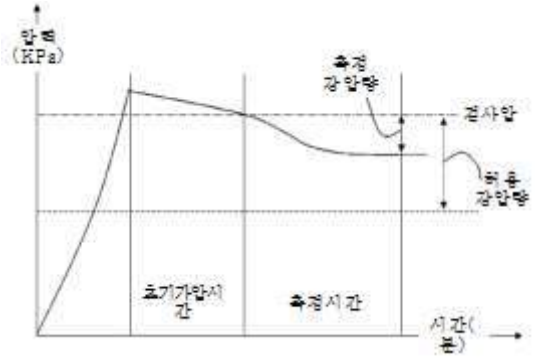
<표 1-1-8> 공기압시험 보고서(예시)

사업(공사)명 : ○○하수처리구역(○○분구) 관로정비사업

1) 시험일시 : 20○○년 ○○월 ○○일 (○요일)
2) 시험구간 : 시점 No 4+120, EL. 24.55m
종점 No 4+170, EL. 24.35m 거리 50m
3) 관종(습윤, 건조상태 포함) : 원심력 철근콘크리트관
4) 관경 : ϕ400
5) 시험구분 : 경간(●), 이음부( )
6) 연결형태, 개소 : 본관연결 2개소(ϕ300), 지수플러그로 2개소 지수완료
7) 이음부 형태 및 개소 : 소켓고무링/15개소
8) 시험조건
- 검사방법 : 고압형
- 초기가압/예비가압시간 : 22kPa/5분
- 검사압(P_0, kPa) : 20
9) 시험결과 :

시험(측정)시간	측정 감압량 (ΔP_f, kPa)	허용 감압량 (ΔP_0, kPa)	판정	비고
2.5분	0.7	1.5	합격	

10) 압력측정 그래프(작성 예)
※ 공기압시험과정의 압력변화를 0.5분미만 간격으로 측정하여 작성



시험자 (인)	확인자 (인)

※ 1. 시험에 불합격할 경우 재시험하고 비고란에 "재시험"이라고 표기한다.
2. 특기사항에는 시험구간 및 시험실시시 특이사항을 기술하되 불합격된 경우 불합격 추정사유 등을 기술한다.

6. 부분수밀시험

6.1 일반사항

6.1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로공사 및 굴착개량(교체) 공사, 연결관이 존재하여 맨홀~맨홀 구간 수밀시험의 수행이 어려울 경우에 부분수밀 시험을 적용한다.

6.1.2 제출문

(1) 시험계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출한다.

(2) 시공도면

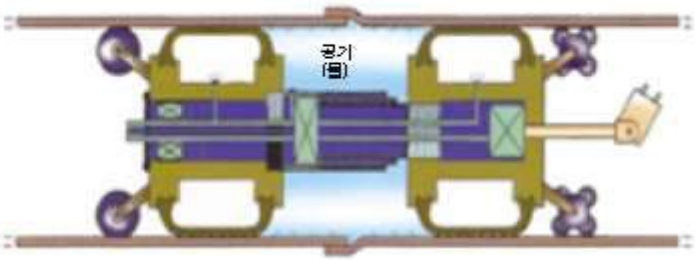
공사감독자(건설사업관리자)가 요구하는 도면을 작성 제출하여야 한다.

6.2. 재료 : 해당사항 없음

6.3. 시공

6.3.1 연결부 또는 이음부에 대한 시험은 연결부 또는 부분보수구간과 같은 일부분의 수밀성만을 조사하고자 할 때 실시한다.

6.3.2 관로이음부 또는 시험하고자 하는 특정부위에 기밀을 유지하도록 기구를 장착하고 공기 또는 물을 가압하여 일정시간동안 압력 또는 누수량을 측정하여 기준치와 측정수치를 비교한다.



[그림 1-1-9] 부분 수밀시험(예시)

6.3.3 허용누수량 및 허용감압량은 누수시험 및 공기압시험 규정의 이음부에 해당하는 기준에 따른다.

7. 수압시험

7.1 일반사항

7.1.1 적용범위

이 시방서는 신설 오수압송관로의 수압시험에 적용한다.

7.1.2 제출문

(1) 시험계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출한다.

(2) 시공도면

공사감독자(건설사업관리자)가 요구하는 도면을 작성 제출하여야 한다.

7.2 재료 : 해당사항 없음

7.3. 시공

7.3.1 적용수압

(1) 수압시험방법으로 D700㎜ 이하의 압송관로는 적용 관종별 KS시험규격에 따른 규정수압의 압력유지시험으로 실시한다.

(2) 덕타일 주철관의 경우 KS 규정수압은 D300mm 이하는 6MPa, D350～600mm는 5MPa, D700～1000mm는 4MPa으로 실시한다.

7.3.2 시험 방법

(1) 시험구간 관로에 물을 채우고 24시간 이상 방치하였다가 서서히 압력을 가하여 규정수압까지 상승시켜야 한다.

(2) 규정수압으로 1시간동안 유지할 때 압력강하가 0.2㎏f/cm2(0.02MPa)를 초과하여서는 아니 된다.

(3) 규정수압을 계속 유지하도록 물을 보충하였을 때 1시간 동안 구경 10㎜당 1 L 이상 누수가 있어서는 안 된다.

(4) 수압시험을 위한 물의 주입에 앞서 어느 정도 관로를 임시로 되메우기하여 관로가 수압시험 중 이동하는 곳을 막아야 한다.

(5) 수압시험은 300m 간격을 기준으로 하되 제수밸브와 제수밸브 사이에서 시험하는 것이 좋으며, 도로매설구간 등 현장 여건을 감안하여 실시거리, 시험방법 등을 감독원의 승인 후 조정할 수 있다.

7.3.3 기 타

(1) 부득이하여 상기와 같은 수압시험을 할 수 없을 때에는 압력유지시험으로써 대체할 수 있다. 압력유지시험은 관로를 300m 내외로 제수밸브나 블라인드플랜지(blind flange) 등으로 분할하여 수동펌프 등으로 사용수압까지 가압하고 수압의 시간적 변화를 도표로 작성하거나 자기 기록장치로 압력강하상태를 검토하여 관로의 이상이나 누수상태 등을 판단하는 것으로 대개 5kg/cm^{2}의 수압으로 10시간 정도의 경과를 측정하는 것이 보통이다. 또한, 큰 구경의 관에서는 이음부도 5kg/cm^{2}정도의 수압으로 검사한 다음에 되메우기하는 것이 바람직하다.

(2) 수압시험 결과에 대해서는 다음과 같은 항목보고서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

(3) 수압시험도중 관이음이나 관자재의 불량으로 인해서 누수가 발생될 시는 불량부위에 대한 재시공을 시공자의 부담으로 처리하여야 한다.

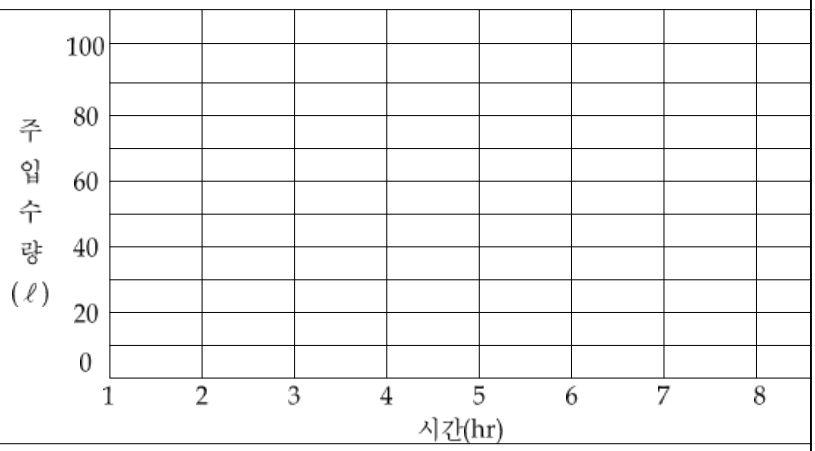
<표 1-1-9> 수압 시험보고서(예시)

◆ 공 사 명 :
◆ 시험일자 : ◆ 시험구간 :
◆ 적용수압 :

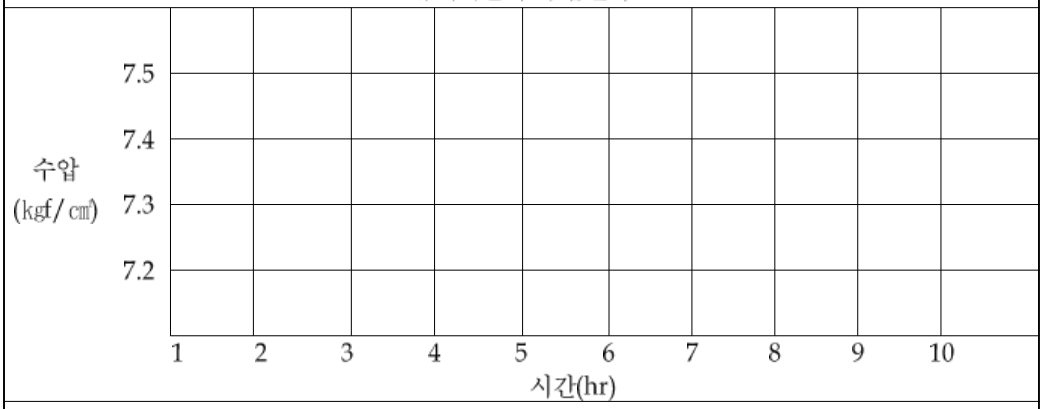
보충수 주입량

시간(hr)	주입수량 (ℓ)

보충수 주입량 변화



유지시간내 수압변화



시험자 : (인) 확인자 : (인)

8. 내부검사(육안 및 CCTV조사)

8.1 일반사항

8.1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로공사 및 굴착개량(교체) 공사의 내부검사(육안 및 CCTV)에 적용한다.

8.1.2 참조기준

(1) 상수도공사 표준시방서 (한국상하수도협회)

8.1.3 제출문

(1) 시험계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출한다.
(2) 시공도면
공사감독자(건설사업관리자)가 요구하는 도면을 작성 제출하여야 한다.

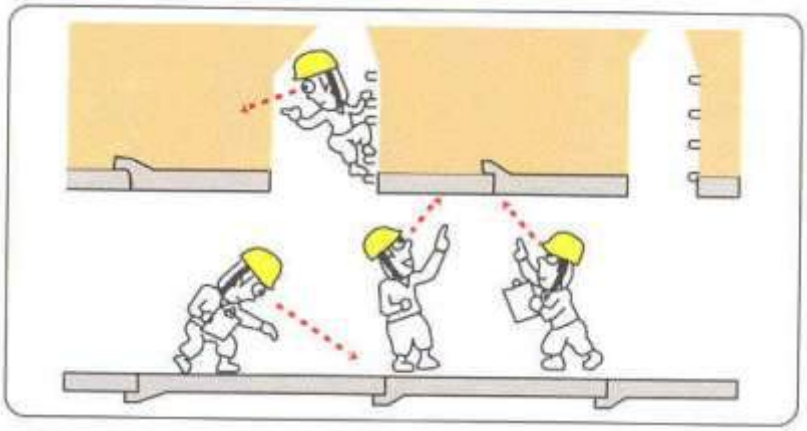
8.2 재료 : 해당사항 없음

8.3 시공

굴착 및 비굴착공법에 의해 부설된 모든 관로(빗물관 포함)를 되메우기 후 준공하기 전이나 기존 관로의 개보수 계획·설계 조사시에 개보수 규모 및 방법을 판단하기 위해서 연결 및 내부검사를 수행한다. 공사의 준공 전에 관로 내부를 검사하도록 한 것은 대규모 건설(택지개발, 공단조성, 공유수면매립)의 경우 관로 매설 후 홍수 등에 의해 관로 내에 토사 퇴적으로 통수단면이 줄어 물의 흐름에 지장을 주기 때문이다.

8.3.1 육안조사

대구경 관(1,000mm 이상) 및 접속관, 맨홀 등의 상태를 라이트, 반사경 등을 활용하여 육안으로 점검하며, 사진촬영 등을 통해 정밀성을 기하며 추후 분석자료로 활용한다. 육안조사는 비교적 접근이 용이한 관로에 한해서 제한적으로 실시되며, CCTV 조사를 위한 사전 조사단계로서 활용한다.
(1) 조사대상관 선정 → 육안조사 → 이상부위 촬영 및 기록 → 자료정리 순으로 실시한다.



[그림 1-1-10] 육안조사

8.3.2 CCTV조사

(1) 1,000mm 미만의 관로에 대하여 CCTV(closed circuit television)를 관로 내부로 투입하여 균열, 침입수 여부, 이음부 상태, 관돌출 등 전반적인 파손상태를 조사하며, 조사결과를 TV로 관측하여 연속 기록 촬영 후 분석·활용하기 위해 발주자에게 영상내용 및 조사보고서를 전산자료(CD) 등으로 제출해야 한다.

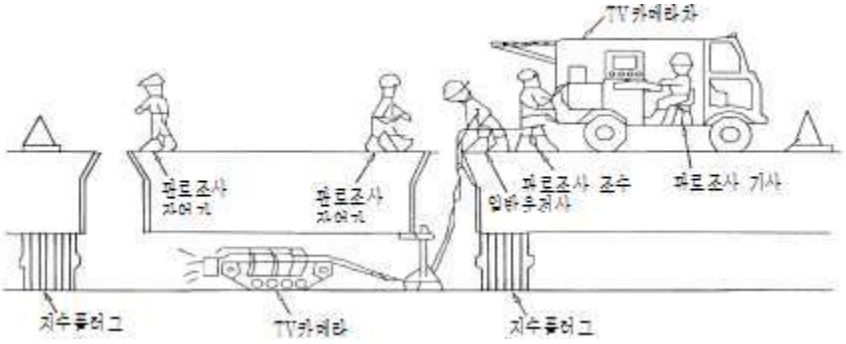
(2) 유독가스나 산소결핍 등의 우려가 있거나 불가피한 사항의 경우는 발주자와 협의하여 1,000mm 이상의 관에 대하여도 CCTV로 검사할 수 있다.

(3) 침입수 발생우려가 많은 지역에서는 관로 내 불량위치의 정확한 판단을 위하여 지하수위가 관 상단 이상으로 상승하거나 우기시에 CCTV조사를 수행하는 것을 원칙으로 한다.

(4) 검사내용은 관 이음부 상태, 경사, 연결관의 돌출 및 접합부, 유수장애 시설물, 토사, 이물질의 퇴적, 관 파손 및 균열, 기타 등이 있으며 <표 2-8-12>과 같다.

(5) 내부검사를 하여야 할 사항과 검사양식은 다음과 같으며 전산화하여 향후 유지관리에 도움이 되도록 하여야 한다.

(6) 조사대상관 설정 → 준설작업시행 → CCTV설치 → 조사작업 → 영상 및 자료정리의 순으로 실시한다.



[그림 1-1-11] CCTV검사

<표 2-8-10> TV카메라(CCTV) 관로조사 보고서(예시)

사업명				보고서번호			
조사위치				시공자			
조사일자				조사자			
관로번호	구분	관종	규격	배수방식	연장	총주행거리	미주행거리
맨홀부	번호	맨홀종류	맨홀재질	맨홀깊이	맨홀뚜껑	맨홀크기	사다리모양
상류맨홀좌표(위도)		상류맨홀좌표(경도)		하류맨홀좌표(위도)		하류맨홀좌표(경도)	

거리(m)	이상부위	이상코드	이상내용	불량등급

<표 1-1-11> TV카메라(CCTV) 관로조사 집계표(예시)

단위구간	위치(m)	하수관로 결함						단위구간 상태등급			
		구분	결함	코드	등급	점수	비고	구조적		운영적	
								점수	등급	점수	등급
1	0.0	상태	조사시작(정주행)	IS				16	2	28	3
	0.2	구조	균열-길이	CL	소	5					
	1.2	운영	침입수 흐름	IF	중	28					
	1.8	운영	퇴적-토사	DS	소	3					
	2.3	구조	균열-길이	CL	중	16					
	2.5	상태	이음부 존재	JE							
2(역)	-5.0	상태	조사 완료	IE			역주행 완료	40	4	28	3
	-5.0	구조	이음부 단차	JD	중	40					
	-5.0	상태	이음부 존재	JE			내용 미기록				
	-4.2	구조	연결관 돌출	LP	중	10					
	-3.2	구조	균열-길이	CL	소	5					
	-3.0	운영	침입수 흐름	IF	중	28					
	-2.5	상태	이음부 존재	JE			내용 미기록				
'조사구간'구조적, 운영적 상태등급								(2+4)/2=3.0		(3+3)/2=3.0	

구분	결함 항목		영문표기	코드
구조적 결함	균열	길이	Crack, Longitudinal	CL
		원주	Crack, Circumferential	CC
		복합	Crack, Multiple	CM
	표면손상		Surface Damage	SD
	라이닝 결함		Lining Defect	LD
	좌굴(구부러짐)		Buckling	BC
	변형(단면형태 변화)		Deformation	DF
	파손		Broken Pipe	BK
	붕괴		Collapsed pipe	CX
	영구 장애물		Permanent Obstruction	PO
	천공		Hole	HL
	연결관	돌출	Lateral, Protruding	LP
		접합부 이상	Lateral, Sealing Defective	LS
	이음부	단차	Joint, Displaced	JD
		손상	Joint, Faulty	JF
		이탈	Joint, Separated	JS
	침하		Sags	SG
	역경사		Negative Slope	NS
운영적 결함	내피생성		Deposits, Encrusted	DE
	토사퇴적		Deposits, Silty	DS
	폐유부착		Debris, Greasy	DG
	임시 장애물		Temporary Obstruction	TO
	뿌리침입		Roots Intrusion	RT
	침입수		Infiltration	IF

9. 오접 및 유입수·침입수 경로 조사

9.1 일반사항

9.1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로공사 및 굴착개량(교체) 공사의 오접 및 유입수·침입수 경로조사 에 적용한다.

9.1.2 제출문

(1) 시험계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출한다.
(2) 시공도면
공사감독자(건설사업관리자)가 요구하는 도면을 작성 제출하여야 한다.

9.2 재료 : 해당사항 없음

9.3 시공

오접 및 유입수·침입수 경로 조사를 위하여 연기시험, 염료시험 및 음향시험 등을 수행한다. 관로정비시 대상지역에 따라 시험방법을 선택하여 수행 후 관로정비 설계시 반영하고 준공검사시 준공서류에 정비 후 시험결과서를 첨부하여 오접이 없음을 확인하여야 한다.

9.3.1 연기시험(smoke testing)

(1) 연기시험은 관로시설에서 유입수(inflow)의 발생위치를 찾을 수 있는 비용이 저렴하고 신속한 방안이다. 유입수 발생은 지붕홈통, 분수 및 빌딩 배수, 관로 오접 등에 기인하며 연기시험으로서 파악이 가능하다.
(2) 연기시험은 다음 사항을 고려하여 수행하여야 한다.
① 지역주민과 공공기관에 사전공지한 후 조사대상 오수관로에서 연기시험을 실시한다.
② 연기가 발생되는 모든 장소에 대하여 기록 및 사진촬영을 실시한다.
③ 연기시험 결과로부터 유입수가 발생하는 맨홀, 유입지점과 우·오수관의 오접을 확인할 수 있다.
④ 연기시험은 관로가 침하되어 있거나 만수상태 및 바람이 부는 시기에는 조사를 수행하지 않는다. 또한 관의 매설토양이 물로 포화되어 있거나 동결 또는 적설상태에서는 연기시험을 통해 관의 파손 또는 이음부 누수 등을 판독할 수 없다.
⑤ 연기시험을 수행하기 위해서는 연기발생통, 송풍기, 카메라, 무전기, 관로지수장비 등이 필요하며, 조사시 발생되는 연기는 독성, 냄새, 잔류성이 없어야 한다.



[그림 1-1-12] 연기시험 개념도

9.3.2 염료시험(dyed water testing)

(1) 염료시험은 하수관로의 유하상황을 확인하기 위해 실시하며 추적자(tracer)를 유하시켜 이의 경로 및 농도 등을 분석함으로써 관로의 상태를 조사하게 된다.

(2) 염료조사를 실시하면 하수배수경로의 추적 및 이와 관련된 누수, 침입수 여부, 관로 내 실제 유하유속 등의 평가가 가능하며, 분류식 관로의 오접 여부를 판단할 수 있다.

(3) 염료시험은 주로 우수관로에서의 침입수(infiltration)와 강우유발침입수(RII: rainfall induced infiltration)의 발생지점을 파악하는데 활용이 된다. 염료시험은 연기시험 결과를 확인하기 위하여 수행되기도 하나 연기시험에 비하여 비용 및 시간이 많이 소요되고 다량의 물이 소요되는 단점이 있다. 주로 형광염료가 사용되며, 염료는 취급이 용이하며 생분해성과 관로 퇴적물과 화학적으로 반응하지 않는 성질을 갖추어야 한다.

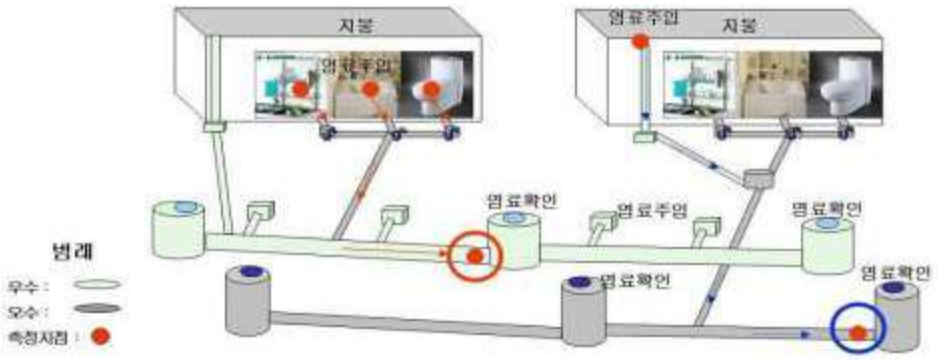
(4) 염료시험은 다음의 순서에 의해 진행된다.

① 오수관로와 평행하거나 교차하는 구간의 우수관로, 특히 연기시험시 오접의 우려가 있는 우수관로에 지수조치 한 후에 염료를 채워서 시험을 진행한다.

② 홍수터, 도랑 및 연못에 인접해 있는 오수관로가 있는 지역은 염료시험을 필수적으로 수행할 필요가 있다.

③ 하류부 맨홀부에서의 염료유무에 따라서 침입수 발생가능성을 판단한다.

④ 염료의 발생지연 유무와 염료유량 증가추세를 이용하여 침입수 또는 강우유발 침입수의 경로를 파악하게 된다.



[그림 1-1-13] 염료시험 개념도

9.3.3 음향시험(acoustic testing)

(1) 관로시설의 올바른 접속 여부를 평가하기 위한 방법으로 배수설비와 하수관로 본관과의 연결 여부 및 경로를 파악하기 위한 도구로 음향조사가 유용하게 활용될 수 있다.

(2) 이 시험방법은 발신기에 의해 음을 생성시켜 측정지점에서의 수신 정도를 분석, 이를 통해 연결경로 등을 파악하며 특히 접합관의 접합여부 검사에 유효하게 활용된다.



[그림 1-1-14] 통합시스템의 구성

10. 변형검사

10.1 일반사항

10.1.1 적용범위

이 시방서는 연성관의 하수관로 신설 공사시 공사감독자(건설사업관리자)가 토질조건, 시공상황 등을 종합적으로 고려하여 변형검사가 필요하다고 판단되는 경우 적용한다.

(1) 적용 대상 : ϕ200 ~ϕ1,000mm의 하수관로

(ϕ1,000mm이상의 하수관로는 육안검사 수행)

(2) 시험 용도 : 신설관 매설 연성관의 변형상태 검사

10.1.2 참조사항

해당사항 없음

10.1.3 제출문

(1) 공사수행에 따른 변형검사 계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출한다.

10.2 재료 : 해당사항 없음

10.3 검사

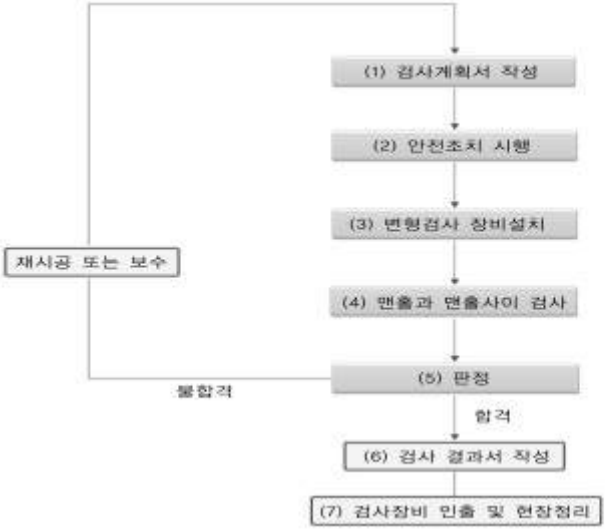
10.3.1 검사기준

(1) 변형검사 위치 및 범위는 필요에 따라 공사현황을 고려하여 선정토록 하며, 현장여건에 따라 공사감독자(건설사업관리자)의 판단 하에 변경 할 수 있다.

(2) 합격판정여부 : 시공 후 30일 이후 검사를 원칙으로 하며, 연성관 자체 KS 규격에서 제시하는 허용변형율을 고려하여 판정하도록 한다. 단, 자체 KS 규격에서 제시하는 허용변형율이 없을 경우에는 KDS 61 00 00 하수도설계기준에서 제시하는 연성관의 허용변형율 5%를 고려하여 판정하도록 한다.

10.3.2 검사절차

변형검사 절차는 필요시 다음의 계통도에 따라 시행한다.



10.3.3 검사방법

본 시방서는 연성관의 변형검사 수행을 위한 시방으로 변형검사에 관한 전반적인 조건 및 현황, 주의사항 등 일반적인 사항에 대한 내용이다.

변형 검사는 허용변형율 초과 여부를 확인할 수 있도록 정량화된 수치를 제공할 수 있는 장비를 사용하여야 한다.

(1) 검사계획서 작성

① 대상 관로의 현황 및 수량을 파악하고 검사대상 관로의 시험 순서를 결정 한다.

(2) 하수관로 세정 및 준설 시행(필요시)

관로 내 이물질(토사 등)이 퇴적되어 있는 경우 원활한 변형검사가 곤란하므로 조사대상 관로의 준설작업을 실시하여야 한다.

① 준설대상 관로 주변에 교통신호수를 배치하고 안전한 차량의 흐름을 유도 한다.

② 준설 대상 관로의 상,하류 맨홀뚜껑을 개방하고 안전한 차량의 통행을 유도하기 위한 안전요원을 배치한다.

③ 준설장비를 대상의 관로에 위치하고 세정 및 준설을 실시한다.

④ 준설완료 후 준설장비를 안전한 곳으로 이동한다.

(3) 검사장비 설치

① 검사장비를 대상 관로에 투입한다.

② 대상 관로 시점부에 장비를 정위치 시킨다.

(4) 맨홀과 맨홀사이 검사

① 맨홀과 맨홀 사이를 관통하여 대상관로가 허용변형 이내임을 확인한다.

(5) 검사결과서 작성

① 검사의 전 과정은 공사감독자(건설사업관리자)의 입회하에 진행함을 원칙으로 하고, 검사 후 공사감독자(건설사업관리자)는 소정양식에 따라 대상관로현황, 검사일시, 판정결과, 관련사진 등이 포함된 검사결과서를 작성하고 관련자의 서명을 받아 보관한다.

(6) 검사완료 및 주변정리

① 검사가 완료되면 검사 장비를 관로에서 인출하고, 작업중 시행한 교통통제 및 교통안전 표지판 등을 제거하고 주변을 정리한 후 검사작업을 종료한다.

KCS 61 30 05 : 2017

공통사항

2017년 10월 27일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 30 05 공통사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로공사 중 배수설비 사항에 대해 적용한다.

1.2 참조기준

1.2.1 KDS 61 00 00 하수도설계기준 (한국상하수도협회)

1.3 주요내용

1.3.1 배수관

1.3.2 물받이

1.3.3 연결관

1.3.4 기타 부대시설

1.4 제출물

1.4.1 시공계획서

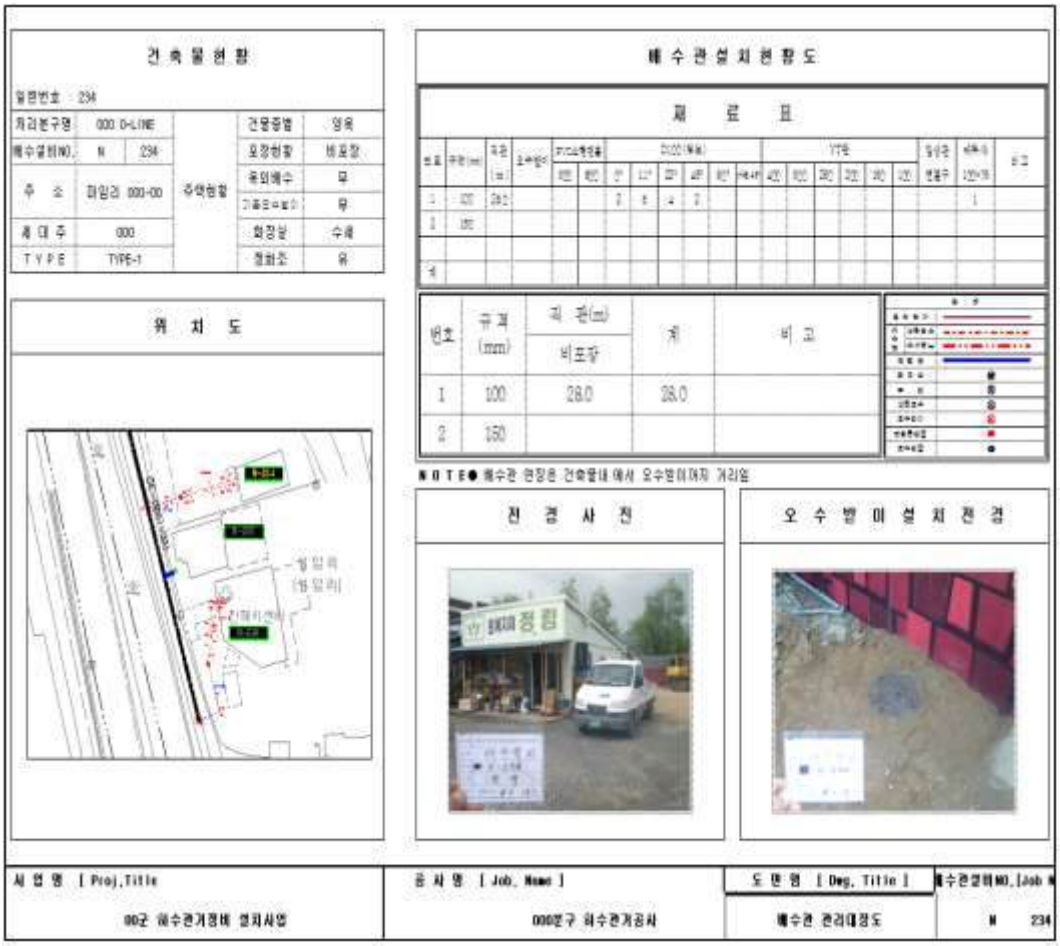
시공자는 배수설비설치 예정지를 사전 조사하고 공사계획 및 품질관리 등을 포함한 시공계획서를 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 후 시공해야 한다.

1.4.2 제품자료

사용되는 재료의 각종 물성과 완성품은 이 시방에 적합하여야 한다. 시공자는 공사에 사용되는 모든 재료를 포함한 공법에 대하여 국내·외에서 공인된 자료에 근거하여 작성된 공법고유의 관련 품질관리계획서를 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 하고, 반드시 이에 따른 검사 및 시험에 합격한 재료와 공법을 사용하여야 한다.

2. 재료 : 해당사항 없음

3. 시공



[그림 1-1-1] 배수관 설치 현황도(예시)

KCS 61 30 10 : 2017

배수관

2017년 10월 27일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 30 10 배수관

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로공사 배수설비 중 배수관공사에 대해 적용한다.

1.2 제출물

1.2.1 시공계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출한다.

1.2.2 시공도면

공사감독자(건설사업관리자)가 요구하는 도면을 작성 제출하여야 한다.

2. 재료 : 해당사항 없음

3. 시공

3.1 배수관

시공은 다음 사항을 기준으로 시행하되 현장상황에 따라 공사감독자(건설사업관리자)와 협의 조정할 수 있다.

3.1.1 시공자는 배수설비별로 시공계획서(오접조사방법 및 공사계획 등), 공사 전·후 기록사진(CCTV 촬영자료 포함) 및 오수받이 대장도 등을 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)가 정비내용의 적정성을 확인할 수 있도록 하여야 한다.

3.1.2 시공자는 시공전 각 가옥별로 오·우수 배수설비 연결 상태, 마당 포장 종류, 정화조 설치 유무 등 공사에 필요한 사전 세부조사를 시행하고, 가옥주와 충분한 협의를 거쳐 상세 시공 도면을 작성, 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻은 후 시공하여야 한다.

3.1.3 시공 상세도면은 설계 도면상의 배수설비 시설계획 형태별 표준도를 참조하여 작성하되, 기존 배수설비 현황, 배수설비 시공계획, 기존 배수관 활용계획(우수관 활용 및 생활 오수관으로 재사용 여부), 지장물 현황(담장, 장독대, 기타), 물받이 위치, 연결관의 관경, 연장, 관종, 매설심도 등이 포함되어야 하며, 지형 또는 가옥 구조상 정화조 폐쇄 등 설계도면대로 시공이 불가능한 경우, 불가 사유(사진첨부)등을 명시하여 추후 해당 지자체가 대상 가옥에 대한 행정상의 조치를 취할 수 있는 충분한 근거 자료가 될 수 있도록 작성하여야 한다.

3.1.4 물받이는 우수받이와 오수받이가 구별되게 하며, 원칙적으로는 규격품(공사감독자

(건설사업관리자)의 승인을 얻은 공장제품 포함)을 사용하여야 한다.

3.1.5 옥내에서 배출되는 주방 및 수세변소수의 기존배수관과 신설배수관의 연결시 기존배수관의 관경이 일정하지 않은 경우 접착제 및 소켓을 이용한 TS접합(본드접합)을 실시하여 신설배수관과 연결할 수 있다.

3.1.6 연결관의 관 대 관 접합시 기존 오수관을 천공하여 연결할 경우 반드시 천공기를 사용하여 천공하고 관종에 따른 분기관 체결을 실시하여 정밀하게 연결하여야 한다.

3.1.7 배수관과 오수받이의 연결은 배수설비 표준도에 제시되어 있는 표준도를 기준으로 하여 주택내 배수설비 매설현황에 대한 조사를 철저히 한 후 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 시공하되, 사용자의 의견을 최대한 반영하여 민원이 발생되지 않도록 하여야 한다.

3.1.8 공사완료 후 유지관리 및 배수설비 개조시 오접방지 등을 위해 배수설비 정비개소별 관종, 관경, 매설위치, 매설심도, 시공연도 등을 기입한 배수설비 설치도(대장도)를 작성하여 제출하여야 한다.

3.1.9 시공자는 사유지내 연결관 공사시 기존 담장이나 시설물의 손상을 최소화하도록 시공계획을 수립하여야 하며, 부주의로 인한 기존 담장이나 시설물의 손상시에는 시공자 부담으로 복구하여야 한다.

3.1.10 배수관 및 연결관은 시·종점에 대해 최소 1/100이상의 경사를 두어야 하며, 특히 최소토피는 배수관의 경우 200mm 이상, 연결관의 경우에는 600mm 이상이어야 한다. 그러나, 지역여건 등에 의하여 최소경사 및 유속 확보가 곤란한 지역 등은 자가배수펌프 설치, 설치지역 제외 등 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 지역여건을 최대한 고려하여 설치방안을 강구하도록 한다.

3.1.11 배수관 및 연결관은 시공완료 후에 필요시 경사 검사, 연막시험 또는 염료 시험 등을 실시하여 오접여부 및 수밀상태 등을 확인하여 그 결과를 배수설비 설치도에 의거해 서류로 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

3.1.12 시공자는 설계 도서에 제시된 규격에 따라 설치하려는 해당 오수받이에 인버트를 반드시 설치하여야 한다.

3.1.13 시공자는 사유지 내 배수관 공사시 화장실에서 발생하는 악취가 다른 배수관을 통해 실내로 들어가지 않도록 화장실 배수관은 다른 잡배수관과 절대로 연결해서는 안 된다.

3.1.14 오수받이로 배수관 연결공사시 주방오수 배수관에 통기구를 설치하여 일시적인 진공상태가 형성되어 물의 흐름을 방해하지 않도록 하여야 한다.

3.2 기타 부대시설

3.2.1 기존 정화조의 처리

(1) 기존 정화조는 배수설비 공사 전후, 시공자가 폐쇄하는 것으로 하며, “하수도배수설비지침(건

설부)" 상의 정화조 폐쇄방법에 따라 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 정화조 폐쇄시 배수관 구조 또는 위생상의 문제가 발생하거나 우수 등이 고이지 않도록 충분한 이격거리를 두는 등 배수관 공사시 필요한 조치를 시행하여야 한다.

(2) 현장 여건상 정화조를 그대로 두고 그 상부에 배수관을 포설하는 경우 시공자는 정화조로부터 충분한 이격거리를 두고 배수관이 부등침하를 일으키지 않도록 하여야 한다.

3.2.2 악취처리대책

(1) 오수받이 뚜껑은 악취방지를 위해 밀폐형이어야 하며, 뚜껑은 공장제품인 주철제로 제작하여야 한다. 밀폐뚜껑은 절대로 물이 스며들지 않도록 하며 개폐작용이 용이하도록 제작되어야 한다.

(2) 오·우수 분류식화 공사로 인해 가옥내 악취가 발생할 경우 배수관의 오접여부를 확인할 수 있는 오접검사를 실시하여야 하며, 오접된 시공이 있으면 재시공하여야 한다.

(3) 시공자는 특별한 경우를 제외하고는 오수받이내 배수관 유입부에 악취발생 방지를 위해 설계도면에 표기된 방법으로 U-트랩이나 봉수형 오수받이를 설치하여야 한다. 옥내 트랩이 기 설치되어 있는 수세식 변소용 배수관에는 상기의 시설을 설치하지 않도록 한다.

3.3.3 오염 대책

주택지 지반굴착시 하수등의 누수로 하수가 흘러나와 오염시키는 사례가 발생되지 않도록 해야 하며 발생시에는 누수되는 원인을 찾아 보수한 후 시공하여야 된다.

3.3.4 기 타

(1) 주민홍보 방안

오접방지에 대한 주민홍보, 주민홍보 전담팀 구성, 홍보책자 제작, 홈페이지 구축 및 운영계획. 대중매체공고(지역TV 및 신문), 취락지역 마을 방송, 공공장소 홍보물 부착, 주민설명회 개최, 공청회 개최, 주민대표 관련현장견학, 공사안내문 발송 등을 하여야 한다.

(2) 교통처리 대책

① 관련기관 협의 후 공사기간 교통통제 및 우회도로 통행계획

② 임시 주차장 계획

(3) 유지관리 계획수립

① 가옥내 보관용 배수설비도

② 유지관리 요령 책자 배포

③ 각 배수설비의 역할 설명서

④ 배수설비 청소주기 및 방법 설명서

(4) 배수설비 공사후 배수시설 유지관리 요령 홍보물을 작성하여 공사감독자(건설사업관리자) 승인후 각 가구마다 배포하여 정상적인 유지관리가 되도록 하여야 한다.

(5) 홍보물은 홍보책자, 영상물, 인터넷 홈페이지 구축으로 구성되며, 홍보물 제작시 사전에 세부적인 계획서를 작성하여 발주자 및 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 승인을 얻은 후

제작하여야 하며, 공사착공 전 본 공사와 관련 홍보자료로 활용하는데 문제가 없어야 한다.

(6) 홍보물 제작에 사용되는 비용은 시공자 부담으로 한다.

KCS 61 30 15 : 2017

물받이

2017년 10월 27일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 30 15 물받이

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로공사 배수설비 중 물받이공사에 대해 적용한다.

1.2 제출물

1.2.1 시공계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출한다.

1.2.2 시공도면

공사감독자(건설사업관리자)가 요구하는 도면을 작성 제출하여야 한다.

2. 재료 : 해당사항 없음

3. 시공

3.1 공공하수도로서의 물받이는 오수받이, 빗물받이 및 집수받이 등이 있는데 배제방식에 따라 적절히 선정하여 배치하며 원칙적으로 공장제작 규격품을 사용한다.

3.1.1 물받이는 배수설비와 연결관의 효율적인 유지관리를 목적으로 설치하며 하수배제방식, 하수의 종류 및 발생원별로 구분하여 설치한다.

3.1.2 배수관로의 기점, 종점, 합류점, 굴곡점 및 내경 또는 내폭이나 관종이 달라지는 곳에는 물받이를 설치하여야 하며, 배수관로가 직선인 부분에는 내경 또는 내폭의 120배 이하의 간격으로 물받이를 설치한다.

3.1.3 오수받이는 공공도로와 사유지 경계부근의 유지관리상 지장이 없는 장소에 설치하는 것을 원칙으로 한다. 부득이 사유지에 설치할 경우에는 소유자와 협의하여 정하고 이동차량의 영향을 받는 위치에 설치시는 파손 등을 방지할 수 있는 구조 및 강도를 가져야 한다. 또한 침전방지, 우수유입방지, 악취역류 방지기능 등을 가져야 한다. 오수받이의 설치위치는 설계단계와 공사시공단계에서 사용자와 의견이 다른 경우가 있기 때문에 주민 및 지방자치단체 등 관련기관의 의견을 참고하여 충분히 검토한다.

3.1.4 동결심도가 깊은 한랭지역에서는 동절기시 오수받이 동결로 인한 배수막힘 사례가 발생하므로, 지역별 동결심도를 고려해서 오수받이를 매설해야 한다.

3.1.5 빗물받이는 도로 옆의 물이 모이기 쉬운 장소나 L형 측구의 유하방향 하단부에 설치하

고 특별한 경우가 아니면 횡단보도 및 가옥의 출입구 앞에는 설치하지 않는다. 또한 보·차도 구분이 있는 경우에는 그 경계에 설치하고, 보·차도 구분이 없는 경우에는 도로와 사유지의 경계에 설치한다. 빗물받이는 협잡물 및 토사의 유입저감, 악취발산 방지, 청소가 용이한 구조 등의 기능을 적극적으로 갖추도록 하여야 한다.

3.1.6 집수받이란 빗물받이의 일종으로 개거와 암거의 접합부분 및 횡단하수구에 설치한다. 저부에 150mm 이상 이토실을 설치하고 필요에 따라 발디딤부를 설치한다.

3.1.7 물받이의 종류, 형상 및 연결관의 재료, 연결방법은 설계도서와 KDS 61 00 00 하수도설계기준에 따른다.

KCS 61 30 20 : 2017

연결관

2017년 10월 27일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 30 20 연결관

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로공사 배수설비 중 연결관 공사에 대해 적용한다.

1.2 제출물

1.2.1 시공계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출한다.

1.2.2 시공도면

공사감독자(건설사업관리자)가 요구하는 도면을 작성 제출하여야 한다.

2. 재료 : 해당사항 없음

3. 시공

3.1 연결관은 지하수 침입 및 다른 지하매설물 공사에 의한 파손의 위험이 크기 때문에 연결관의 재질은 내구성, 내식성 및 수밀성이 있는 것을 사용한다. 관을 천공하여 연결할 경우 반드시 천공기를 사용한다.

3.1.1 소형 관을 제외하고 연결관은 본관보다 작은 것을 사용하는 것을 원칙으로 한다.

3.1.2 본관연결부는 관로 내의 유수를 잘 흐르도록 하기 위하여 흐름방향에 대하여 원칙적으로 60°로 하지만, 본관이 대구경 관로인 경우는 90°로 연결하여도 된다. 경사는 부유물질 등의 침전 및 퇴적이 생기지 않도록 하기 위하여 1% 이상이 적절하다.

3.1.3 연결관의 관저가 본관의 중심선보다 낮게 되면 유수의 저항을 일으켜 소정의 유량을 흐르게 할 수 없고, 연결관 내에 본관으로부터 배수를 받아 그 부분에 부유물질 등이 침전 및 퇴적하여 연결관을 폐쇄시킬 우려가 있으므로 본관의 중심선보다 위쪽에 연결한다.

3.1.4 오수본관에 연결하기 위한 연결관 연장이 10～30m이거나, 굴곡부 등이 있을 경우 점검구를 설치한다.

3.2 본관이 도관 및 철근콘크리트관인 경우에는 지관 또는 가지달린 관을 사용하며 합성수지관인 경우에는 접속용 이형관 등을 사용한다.

3.2.1 연결관의 접합부분은 침입수가 발생하기 쉽고 관로준설 등 유지관리시 문제가 많이 발생하는 곳일 뿐만 아니라 시공장소가 많고 복잡하기 때문에 시공에 철저한 주의가 필요하다. 따라서 가지달린 관 및 지관과 같은 이형관을 사용하는 것이 바람직하며, 만약 맨홀 등에 연결관을 직접 연결하는 경우에는 천공기 등을 사용하여 접속할 관로의 구경에 따라 정확히 천공을 하고 고무커넥터 등의 수밀성이 있는 재질을 사용하여 관로를 연결하는 방법도 사용한다.

3.2.2 부득이하게 본관과 이형재질의 관을 사용하게 되어 본관을 천공하여 연결할 경우에 사용되는 밴드접합의 사용밴드는 부식방지재질을 사용한다.

3.2.3 연결시에는 연결관 및 모르타르가 본관 내에 침입되지 않도록 주의하며, 시공 후 이 부분에 대한 검사를 한다.

3.2.4 지반침하 등으로 연결관의 처짐에 의한 연결부의 이상을 방지하기 위하여 연결부 보강시설을 설치한다.

KCS 61 40 05 : 2017

일반사항

2017년 10월 27일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 40 05 하수도 부속설비 공사 일반사항

1. 건설 폐기물처리

1.1 일반사항

1.1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로공사를 위한 건설폐기물처리에 적용한다.

1.1.2 적용기준

국토교통부 제정 토목공사 및 도로공사 표준시방서 등

1.2 자료 : 해당사항 없음

1.3 시공

1.3.1 발생 폐기물 처리

(1) 건설 폐자재나 폐기물은 폐기물관리법 등 관계법령에 따라 처분한다.

① 공사 중에 발생하는 폐자재와 폐기물은 폐기물관리법 등 관계법령이 정하는 바에 따라 적절히 처리하고 주변환경을 오염시키지 않아야 한다.

② 사업장폐기물은 대기환경보전법·수질 및 수생태계 보전에 관한 법률 또는 소음·진동 관리법의 규정에 의하여 배출시설을 설치·운영하는 사업장(폐수종말처리시설, 공공하수처리시설, 분뇨처리시설, 법 제2조 2항에 의한 폐기물처리시설, 법 제2조 4호에 따른 지정폐기물 배출업소 등)이며 폐기물을 1일 평균 300킬로그램 이상 배출 또는 건설공사로 인하여 폐기물을 5톤 이상 배출하는 사업장, 일련의 공사 또는 작업 등으로 인하여 폐기물을 5톤 이상 배출하는 사업장을 포함한다.

지정폐기물이란 사업장폐기물 중 폐유(廢油)·폐산(廢酸) 등 주변 환경을 오염시킬 수 있거나 의료폐기물(醫療廢棄物) 등 인체에 위해(危害)를 줄 수 있는 해로운 물질로서 대통령령이 정하는 폐기물을 말한다.

③ 사업장일반폐기물 중 "사업장배출시설계폐기물"은 당해 사업장에서 배출되는 사업장배출시설계폐기물외의 폐기물 및 "사업장생활계폐기물"과 혼합되지 아니하도록 하여야 하며, 사업장생활계폐기물로서 생활폐기물과 성상이 유사하여 생활폐기물의 기준 및 방법으로 수집운반 보관 처리할 수 있는 폐기물은 지방자치단체의 조례(條例)가 정하는 바에 따라 생활폐기물의 기준 및 방법으로 수집운반 보관 처리할 수 있고, 사업장일반폐기물 중 레미콘·콘크리트제품의 제조공정에서 발생되거나 건설현장 등에서 반품된 폐레미콘·폐콘크리트 제품 및 일련의 공사 또는 작업으로 인하여 발생되는 폐콘크리트·폐아스팔트콘크리트 등의 건설폐재류는 건설폐기물의 기준 및 방법으로 수집·운반·보관·처리할 수 있으며, 건설폐기

물을 대상으로 하는 폐기물처리업자에게 위탁하여 처리할 수 있다.

④ 사업장폐기물 중 건설폐기물은 다음 규정을 준수하여야 한다.

가. 재활용할 수 없는 소각 가능한 폐기물은 소각하여야 한다.

나. 건물 등을 철거하는 자(사업장 폐기물 배출자 신고를 한 자를 말한다)는 그 안에 있는 폐기물을 우선 제거하여 건설폐기물과 혼합되지 않도록 한다.

다. 건설 등의 철거과정에서 발생하는 건설폐기물은 배출현장에서 폐목재·폐합성수지 등의 가연성 폐기물과 폐금속류·폐콘크리트 등의 비가연성 폐기물로 분리하여 종류별·성상별로 배출하여야 한다.

라. 건설현장에서 분리 배출된 재활용이 불가능한 폐목재 등 가연성 폐기물은 소각전문 폐기물중간처리업자 또는 폐기물종합처리업자에게 위탁하여 처리하여야 한다.

마. 공사에서 발생되는 건설폐기물의 처리를 위탁하는 때에는 그 공사의 발주와 분리하여 위탁하여야 한다.

⑤ 공사현장에서 발생되는 공사장생활폐기물은 생활폐기물에 준하여 처리할 수 있으며, 발생되는 모든 폐기물은 관련법령에 따라 처리한다.

(2) 사업장폐기물 배출자는 사업장에서 발생하는 폐기물을 스스로 처리하거나 폐기물처리업의 허가를 받은 자, 다른 사람의 폐기물을 재활용하고자 하는 자, 폐기물처리시설을 설치·운영하는 자에게 위탁하여 처리하여야 한다.

(3) 사업장폐기물을 폐기물처리업자에게 위탁처리하고자 하는 사업장폐기물배출자는 환경부장관이 고시하는 폐기물처리 가격의 최저금액보다 낮은 가격으로 폐기물처리를 위탁하여서는 아니 된다.

(4) 사업장폐기물을 배출·운반 또는 처리하는 자는 폐기물을 배출·운반 또는 처리할 때마다 폐기물의 인계·인수에 관한 폐기물간이인계서를 작성하여야 한다. 다만, 사업장폐기물을 배출·운반 또는 처리하는 자는 그 폐기물을 일정 거리를 초과하여 운반하는 경우에는 폐기물인계서를 작성하고, 그 폐기물을 처리하는 자는 폐기물인계서를 시·도지사에게 제출하여야 한다.

(5) 사업장폐기물 배출자는 다음 사항을 지켜야 한다.

① 사업장안에서 발생하는 모든 폐기물을 적정하게 처리하여야 한다.

② 생산공정에 있어서는 폐기물감량화시설의 설치, 기술개발 및 재활용의 방법으로 사업장폐기물의 발생을 최대한으로 억제하여야 한다.

③ 폐기물의 수집·운반·처리를 위탁하는 경우에는 수탁자가 규정에 적합하게 폐기물을 수집·운반·처리할 능력이 있는지를 확인한 후 위탁하여야 한다.

1.3.2 폐기물 재활용

(1) 폐기물관리법 제46조의 1(폐기물처리신고) 및 동법 시행규칙 제67조의 1(폐기물처리신고)의 규정에 의하여 폐기물재활용신고를 하여야 한다.

① 건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률은 건설공사 등으로 인하여 발생한 건설폐기물을 친환경적으로 적정처리하고, 재활용을 촉진하여 국가 자원의 효율적 이용은 물론 국민경제발전과 공공복리증진에 기여함을 목적으로 하며, “건설폐기물”이라 함은 건설공사로 인하여

공사를 착공하는 때부터 완료하는 때까지 건설현장에서 발생되는 5톤 이상의 폐기물로서 대통령령이 정하는 것을 말한다.

② 순환골재라 함은 건설폐기물을 물리적 또는 화학적 처리과정 등을 거쳐 건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법 제35조(순환골재의 품질기준 등) 규정에 의한 품질기준에 적합하게 한 것을 말하며 범위 및 용도는 다음과 같다.

가. 순환골재 등의 재활용용도

(가) 도로공사용 순환골재

(나) 건설공사용 순환골재(콘크리트용, 콘크리트제품 제조용, 되메우기 및 뒤채움 용도로 쓰이는 것에 한한다)

(다) 다음 각목 용도의 순환골재

㉮ 관계법령에 의하여 인·허가된 건설공사의 흙쌓기용·복토용

㉯ 폐기물관리법 제29조(폐기물처리시설의 설치) 제1항의 규정에 의하여 설치된 폐기물처리시설 중 매립시설 복토용

㉰ 국토의 계획 및 이용에 관한 법률시행령 제53조(허가를 받지 아니하여도 되는 경미한 행위) 제3호 규정에 의한 흙쌓기용(농지개량을 위한 흙쌓기의 경우 농지법 시행령 제3조의 2의 규정에 적합한 경우에 한한다)

나. 순환골재 의무사용 건설공사의 범위

(가) 도로법 제2조(도로의 정의) 또는 제10조(일반국도)의 규정에 의한 도로 중 4킬로미터 이상인 도로의 신설 또는 확장공사

(나) 국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령 제2조(기반시설) 제2항 제1호의 규정에 의한 도로 중 1킬로미터 이상인 일반도로, 자동차전용도로, 보행자전용도로, 자전거전용도로의 신설 또는 확장공사

(다) 산업입지 및 개발에 관한 법률 제2조(정의) 제6호의 규정에 의한 산업단지개발사업 중 면적이 15만제곱미터 이상인 용지조성사업

(라) 하수도법 제2조(정의) 제9호의 규정에 의한 공공하수처리시설 설치공사

(마) 하수도법 제2조(정의) 제11호의 규정에 의한 분뇨처리시설 및 가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률 제2조(정의) 제9호의 규정에 의한 가축분뇨공공처리시설 설치공사

(바) 건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률 제38조 제3항에 의한 하수관로 설치공사

※ 관련근거 : 환경부(제2009-138호) 및 국토교통부 고시(제2009-713호)

(2) 재활용실적관리 및 제출은 다음의 내용을 포함하는 건설폐기물의 재활용실적보고서를 당해 건설공사의 준공검사 전에 당해 건설공사의 인·허가 또는 승인권자에게 제출하여야 한다.

① 당해 건설현장에서의 건설폐기물의 재활용용도 및 방법

② 당해 건설공사의 순환골재의 용도별 사용

2. 환경관리시설

2.1 공통사항

2.1.1 일반사항

(1) 적용범위

이 시방서는 하수관로공사를 위한 환경관리시설에 적용한다.

(2) 적용기준

① 국토교통부 제정 “토목공사 및 도로공사 표준시방서”참조

② KCS 61 10 30 안전 및 환경관리 참조

(3) 주요내용

① 오탁방지막 시설

② 비산먼지 방지시설

③ 공사장비 소음저감시설

④ 가설사무실 오수처리시설

(4) 제출물

① 시공계획서

시공자는 환경관리시설 설치 예정지를 사전 조사하고 공사계획 및 품질관리 등을 포함한 시공계획서를 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 후 시공해야 한다.

② 제품자료

사용되는 재료의 각종 물성과 완성품은 이 시방에 적합하여야 한다. 시공자는 공사에 사용되는 모든 재료를 포함한 공법에 대하여 국내·외에서 공인된 자료에 근거하여 작성된 공법 고유의 관련 품질관리계획서를 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 하고, 반드시 이에 따른 검사 및 시험에 합격한 재료와 공법을 사용하여야 한다.

2.1.2 재료 : 해당사항 없음

2.1.3 시공 : 해당사항 없음

2.2 오탁방지막 시설

2.2.1 일반사항

(1) 적용범위

이 시방서는 하수관로공사 중 발생될 수 있는 토사유출로 인한 인근 하천 및 해안의 수질오염을 방지하기 위하여 설치하는 오탁방지막 시설에 대해 적용한다.

(2) 적용기준

① 참조규격

가. KS K 0415 실의 겉보기 번수 측정방법

나. KS K 0520 직물의 인장강도 및 신도 시험방법 (그래브법)

다. KS K 0514 천의 무게 측정방법 : 작은 시험편법

라. KS K 0536 직물의 인열강도 시험방법 : 텅법

마. ISO 12956 Geotextilies and geotextile-related products - Determination of the characteristic opening size

② 적용규정

가. 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률 제15조(배출 등의 금지) 제1항 제4호

나. 환경정책기본법 제10조(환경기준의 설정)

다. 환경정책기본법 동법 시행령 제2조(환경기준)

라. 환경정책기본법 제11조(환경기준의 유지)

마. 굴착공사 표준안전작업지침 (고시 제2012-100호)

(3) 제출물

① 계약대상자는 공사기간 중 공사지역 내에서 침사지를 설치할 경우에는 다음 사항이 포함된 시공계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

가. 공사지역의 가배수로 및 가물막이 위치도

나. 가물막이 및 배수 구조물의 공법, 수리 및 구조계산을 포함하는 시공계획서

다. 시공범위, 시공순서, 시공방법 등이 포함된 시공계획서

라. 침사지 용량을 포함한 명세서

마. 관련전문가의 확인을 필한 검증서류

② 계약대상자는 오탁방지막 설치에 필요한 재료는 공인된 시험기관에서 시행한 시험성적서를 사용전에 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

2.2.2 재료

(1) 가마니, 마대

가마니, 마대 등은 모래를 담아 사용할 수 있는 재질이어야 한다.

(2) 시멘트 콘크리트

시멘트 콘크리트는 소요의 강도, 내구성, 수밀성 등을 가지고 품질이 균일한 재료를 사용하여야 한다.

(3) 오탁방지막

오탁방지막은 수중 및 일광에 노출된 상태에서도 내구성이 강하고 여과성이 양호하여 수중의 혼탁확산을 방지할 수 있는 고강도의 폴리에스테르계 합성 섬유 재질로서 반드시 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 사용한다. 시험항목은 <표 1- 2-1>에서 정하는 바에 따른다.

<표 1-2-1> 오탁방지막 재료의 시험방법

항 목	시 험 방 법	비 고
인장강도	KS K 0520	그래브법
신 도	KS K 0520	〃
인열강도	KS K 0536	텅법
중 량	KS K 0514	
투수계수	–	
유효구멍	KS F 2126, ISO 12956	
섬 도	KS K 0415	
밀 도	KS K 0511	
조 직	일반시험법	

2.2.3 시공

(1) 침사지

① 강우로 인한 토사의 유출을 최소화하기 위하여 공사시 발생되는 절·흙쌓기면의 안정화 작업을 우선 시행하고 유출이 예상되는 부분에는 가마니나 비닐 등을 덮고 상·하부에는 가배수로 및 물막이공을 토사유출이 예상되는 지점에 설치하여야 한다.

② 통상 토사유출방지시설은 조기에 설치토록 하고, 강우 등으로 인하여 매몰되거나 토사가 퇴적될 시에는 수시로 준설토록 한다.

(2) 가마니·마대쌓기

① 땅깍기를 장기간 방치할 경우는 비탈면을 가마니쌓기, 비닐덮기 등의 보호조치를 하여야 한다.

② 가마니·마대는 일정폭을 유지하면서 단단하게 쌓아 쌓은 가마니가 붕괴되지 않도록 하여야 한다.

③ 가마니·마대쌓기를 한 후 가마니 사이로 저류수의 유출이 없도록 하여야 한다.

④ 침사지내에 유입되는 유입수의 양과 침사지내의 흐름, 침전 등을 고려하여 침전율을 향상시키기 위해 침사지내에 수류경사판을 설치할 수 있다.

(3) 시멘트 콘크리트 둑

① 시멘트 콘크리트는 프리캐스트나 현장 타설로 한다.

② 침사지에 유입되는 유입수의 양과 침사지내의 흐름, 침전 등을 고려하여 침전율을 향상시키기 위해 침사지 내에 수류경사판을 설치하여야 한다.

(4) 오탁방지막

① 토목공사 및 수중 공사중 발생하는 토사, 세립토가 해양 및 하천으로 확산 우려가 있는 곳에 설치하여야 한다.

② 오탁방지막 설치는 실시전에 시공 계획을 수립하여 시공이 편리하고 소요의 목적을 최대한으로 달성할 수 있도록 공사감독자(건설사업관리자)와 합의하여 결정하여야 한다.

③ 오탁방지막의 설치기간은 공사내용, 현지여건을 감안한 구조계산과 경험적인 안전율을 고려하여 설정한다.

④ 계약대상자는 오탁방지막 설치 예정위치에 대하여 수심과 홍수 시 유속 등 수리현상을 파악하여 현지여건에 맞도록 설치하여야 한다.

⑤ 설치계획 선에 따라 오탁방지막을 설치하고 유수에 의하여 앵커가 이동하거나 유실되지 않도록 하며, 이음부는 분리되지 않도록 견고히 연결하여야 한다.

⑥ 오탁방지막의 설치 후 바람, 유수 및 파랑 등에 의하여 유동하지 않도록 하여야 하며, 투수성이 좋도록 해충, 해초류, 부유물질 부착 제거 등 항상 유지관리를 철저히 하여야 한다.

⑦ 공사장을 통과하는 하천수의 부유물질(SS) 함유량은 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률의 배출허용 기준에 적합하여야 한다.

2.3 비산먼지 방지시설

2.3.1 일반사항

(1) 적용범위

이 시방서는 공사 진출입로, 토사적치장, 레미콘제조시설, 골재파쇄시설, 가설도로 건설, 토사운반, 구조물 철거 등 비산먼지가 발생하는 공종에 적용한다.

(2) 적용기준

① 적용기준

가. 대기환경보전법 제43조 (비산먼지의 규제)

나. 동법시행령 제44조 (비산먼지 발생사업)

다. 시행규칙 제57조 별표13 (비산먼지 발생사업)

라. 제58조 제4항 관련 별표14 (시설의 설치 및 조치에 관한기준)

마. 제58조 제5항 별표15 (시설의 설치 및 필요한 조치에 관한 엄격한 기준)

(3) 제출물

① 다음의 공사를 수행하고자 하는 시공자는 비산먼지발생사업 신고서를 관할 시·도에 제출한다.

가. 건물건설공사(연건평 1,000m2 이상에 한한다)

나. 굴정공사(총연장 200m 이상 또는 굴착 토사량 200m3 이상에 한한다)

다. 토목건설공사(구조물 용적합계 1,000m3 이상·공사면적 1,000m2 이상 또는 총연장 200m 이상에 한한다)

라. 조경공사(면적합계 5,000m2 이상에 한한다)

마. 건물해체공사(연건평 3,000m2 이상에 한한다)

바. 토공사 및 정지공사(공사면적 합계 1,000m2 이상에 한한다)

② 시공자는 시공계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

③ 시공자는 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.

가. 살수차 운행일지

나. 흙, 먼지 공사장 관리일지

2.3.2 재료

(1) 방진덮개

① 방진덮개는 탄력성이 좋고 튼튼한 합성섬유로 만들어진 제품이어야 한다.

② 현장에 적용되는 방진덮개는 용도, 설계조건, 시공 환경 등을 고려하여 적절한 제품을 선정하여야 한다.

③ 방진덮개는 용도와 시공 편의성을 고려한 규격으로 현장 접합량을 최소화하고 취급 및 보관이 용이하도록 하여야 한다.

④ 납품된 방진덮개는 현장에 깔기 전까지 햇빛이나 자외선을 방사하는 인공 조명에 노출되지 않고 지면과 직접 닿지 않도록 하며 건조한 상태로 보관되도록 하여야 한다.

(2) 방진망

① 방진망은 탄력성이 좋고 튼튼한 합성섬유로 만든 제품으로서 풍속을 저하시켜 먼지확산을 저감할 수 있는 적절한 것을 사용한다.

② 방진망은 용도와 시공편의성을 고려한 규격으로 현장 접합량을 최소화하고 취급 및 보관이 용이하도록 포함되어 납품되도록 하여야 한다.

③ 납품된 방진망은 현장에 설치 전까지 햇빛이나 자외선을 방사하는 인공조명에 노출되지 않고 지면과 직접 닿지 않도록 하며 건조한 상태로 보관되도록 하여야 한다.

가. 방음망의 재질 및 규격(예시)

(가) 재 질 : 고밀도 폴리에틸렌

(나) 규 격 : 1.5m × 100m, 1.8m × 100m

2.3.3 시공

(1) 토사운반

① 수송함에 수송물 적재시에는 적재함 상단으로부터 수평 5㎝이하까지만 적재함 측면에 닿도록 적재하여야 한다.

② 토사를 수송할 때에는 적재함에 반드시 덮개를 설치하여 운행하여야 한다.

③ 공사차량 운행시에는 세륜시설을 설치하여야 한다.

④ 공사장 출입구에 환경전담요원을 고정배치하여 출입차량의 세륜·세차이행을 통제하고 공사장 밖으로 토사가 유출되지 않도록 관리하여야 한다. 다만, 통행도로를 포장할 수 없을 경우 살수차 등을 운영하여 비산먼지를 최대한 억제하여야 한다.

⑤ 도로가 비포장사설도로인 경우 비포장 사설 도로로부터 반경 500m 이내에 10가구 이상의 주거시설이 있을 때에는 해당 마을로부터 반경 1km 이내는 포장하여야 하며, 공사장내 차량통행도로는 가능한 한 다른 공사에 우선하여 포장하여야 한다.

⑥ 통행차량은 먼지가 흩날리지 않도록 공사장 안에서 시속 20km 이하로 운행하여야 한다.

⑦ 통행차량의 운행기간중 공사장 안의 통행도로에는 수시로 살수토록 하여 먼지의 비산을 방지하여야 한다.

(2) 자동식 세륜·세차시설

① 금속지지대에 설치된 롤러에 차바퀴를 닿게 한 후 전력 또는 차량의 동력을 이용하여 차바퀴

를 회전시키는 방법으로 차바퀴에 묻은 흙 등을 제거할 수 있는 시설을 설치하여야 한다.

가. 설치도면에 의거 기초 콘크리트 구조물을 설치한다.
(세륜기가 안착될 밑면은 수평을 유지하여야 한다.)

나. 세륜기가 안착될 기초 콘크리트 구조물내의 이물질들을 제거한다.

다. 기초 콘크리트에 크레인이나 지게차로 세륜기를 기울거나 흔들림없이 안착시킨다.

라. 전원 케이블을 세륜기 운전반 내 단자반에 연결한다(3상4선식 380/220V).

마. 용수공급 배관을 연결한다.

바. 정상작동 여부를 시운전한다.

② 자동식 세륜시설을 설치할 경우에는 다음 규격의 측면살수시설을 설치하여야 한다.

가. 측면살수시설은 수송차량의 바퀴부터 적재함 하단부 높이까지 살수할 수 있어야 한다.

나. 측면살수시설의 살수길이는 수송차량 전장의 1.5배 이상이어야 한다.

다. 살수압 3.0kg/cm^2 이상의 측면살수시설을 설치하여야 한다.

라. 측면살수시설의 전원은 220V 혹은 380V를 사용하여야 한다.

마. 측면살수시설의 슬러지는 컨베이어에 의한 자동배출이 가능한 시설을 설치하여야 한다.

바. 세륜 시간은 25～45sec/대를 만족하여야 한다.

사. 용수공급은 우수를 모아서 사용함과 공사용수를 활용함을 원칙으로 하되, 단지내 지하수로 전환이 가능한 지구는 기 개발된 지하수를 이용하고, 부존 지하수량이 부족한 지구는 상수도를 이용하며 용수는 자체순환식으로 이용하여야 한다.

③ 자동식 세륜시설은 다음과 같이 운영·관리하여야 한다.

가. 저수조에 항시 10톤이상의 물을 채우고 용수가 재활용될 수 있도록 한다.

나. 세륜 후 컨베이어에 의해 배출되는 슬러지는 건조대에서 건조 후 폐기물처리업체에 위탁처리한다.

다. 매일 세륜시설 가동전에 1일 출입차량 30대를 기준으로 침전제(황산반토, 고분자 응집제)를 투입하여 항시 세륜용수의 탁도가 20도 이하로 유지될 수 있도록 한다.
※ 탁도 20도 : 처리수의 내부를 시각으로 확인할 수 있을 정도

라. 세륜시설 가동 운영일지를 비치하여 일일 가동시간, 출입차량대수, 침전제 투입량, 슬러지 발생량 등을 매일 기록하여 3년간 보존한다.

마. 세륜시설 출구에 부직포 등을 포설하여 세륜시 바퀴에 묻은 물이 외부로 유출되지 않도록 하여야 한다.

(3) 수조를 이용한 세륜시설

① 콘크리트로 만든 수조에 물을 채우고 차량이 통과함으로 인하여 바퀴를 세척한다.

가. 수조를 이용한 세륜시설의 수조의 넓이는 수송차량의 1.2배 이상이 되어야 한다.

나. 수조를 이용한 세륜시설의 수조의 깊이는 200mm 이상이어야 한다.

다. 수조의 길이는 수송차량 전장의 2배 이상이어야 한다.

라. 수조를 이용한 세륜시설의 설치시에는 수조수 순환을 위한 침전조 및 배관을 설치하거나 물을 연속적으로 흘려보낼 수 있는 시설을 설치하여야 한다.

마. 수조를 이용한 세륜시설의 설치시에는 위 3.2.3 (1)의 (2)의 측면살수시설을 설치하여야 한다.

② 수조식 세륜시설은 다음과 같이 운영·관리하여야 한다.

가. 수조의 세륜용수는 수송차량의 바퀴부분이 1/2정도 침수될 수 있도록 항시 일정하게 유지한다.

나. 수조수는 항상 깨끗하게 유지(통상 탁도 20이하)할 수 있도록 교환 및 보충을 실시한다.
※ 탁도 20도 : 처리수의 내부를 시각으로 확인할 수 있을 정도

다. 수조내의 수조수 및 슬러지는 1일 1회 제거하는 것을 원칙으로 하며 슬러지가 수조 바닥에 설치된 침사지에 80%정도가 차면 제거하여 건조대에서 건조 후 폐기물처리 업체에 위탁 처리한다.

라. 세륜시설 출구에 부직포 등을 포설하여 세륜시 바퀴에 묻은 물이 외부로 유출되지 않도록 하여야 한다.

마. 세륜시설 가동 운영일지를 비치하여 일일 출입차량대수 및 세륜용수 교체시기 등을 매일 기록하고 3년간 보존한다.

(4) 방진덮개

① 계약대상자는 방진덮개의 접합, 깔기 방법, 장비투입 계획, 공정 및 품질관리에 관한 사항을 명시한 시공계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

② 방진덮개를 깔기 전에 토사더미의 돌출물, 잡목 등을 제거하고 평탄하게 한다.

③ 방진덮개의 현장 봉합시 봉합사는 가급적 방진덮개의 구성 재질과 동일하게 한다. 또한, 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 봉합대신 일정길이 이상 단부를 겹치게 하는 방법으로 방진덮개를 연속적으로 깔 수 있다.

④ 방진덮개를 깔 때에는 주름이 지거나 겹쳐지지 않도록 하여야 한다.

⑤ 계약대상자는 방진덮개 깔기에 필요한 각종 기구와 부품을 사전에 충분히 준비하여 작업에 지장이 없도록 하여야 한다.

⑥ 방진덮개는 수시로 점검하여 찢어지거나 벗겨진 곳이 없는지 확인하여야 한다.

(5) 야적

① 야적물질은 방진덮개로 덮어야 한다.

② 야적물질의 최고저장높이의 1/3 이상의 방진벽을 설치하고, 최고저장높이의 1.25배 이상의 방진망(막)을 설치하여야 한다. 다만, 건축물축조 및 토목공사장, 조경공사장, 건축물 해체공사장의 공사장 경계에는 높이 1.8m 이상의 방진벽을 설치하되, 둘 이상의 공사장이 붙어 있는 경우의 공동경계면에는 방진벽을 설치하지 아니할 수 있다.

③ 야적된 골재의 함수율은 항상 7～10％를 유지할 수 있도록 살수시설을 설치하거나 필요한 조치를 하여야 한다.

(6) 싣기 및 내리기

① 싣거나 내리는 장소 주위에 고정식 또는 이동식 살수시설(살수반경 5m 이상, 수압 3kg/cm2을 설치, 운영해서 작업중 재 비산이 없도록 하여야 한다.

② 풍속이 평균 초속 8m 이상일 경우에는 작업을 중지하여야 한다.

③ 주행차량에 골재 적재시 적재함 상단 50mm 이하까지만 적재하여야 한다.

(7) 이송

① 레미콘야외이송시설은 밀폐화하여 이송중 혼합물이 흘러내리지 않도록 덮개장치를 하여야 한다.
② 이송시설은 낙하, 입출구 및 국소배기부위에 적합한 집진시설을 설치하여야 한다.
③ 기계적(벨트콘베이어, 버킷엘리베이터 등)인 방법이 아닌 시설을 사용할 경우에는 살수 또는 기타 제진방법을 사용하여야 한다.

(8) 레미콘생산
① 레미콘 생산시 발생하는 비산먼지를 제거할 수 있는 집진시설(더스트부스트)를 설치·운영하여야 한다.
② 골재파쇄시설의 원석 투입 및 골재 배출구에 고정식 살수시설을 설치·운영하여야 한다.

(9) 살수
① 가설도로 및 공사장 안의 통행도로의 함수율은 항상 7～10%를 유지하도록 한다.
② 가설도로 및 공사장 안의 통행도로에는 수시로 살수하여야 한다.

(8) 방진망
① 방진망은 바람에 의해 쓰러지지 않도록 견고히 설치하여야 한다.
② 방진망의 봉합시 봉합사는 가급적 방진망의 구성재질과 동일하게 한다.
③ 방진망은 수시로 점검하여 찢어진 곳이 없는지 확인하여야 한다.

2.4 공사 장비소음 저감시설

2.4.1 일반사항

(1) 적용범위

이 시방서는 공사장비 가동시 공사소음을 저감할 목적으로 설치하는 가설 방음벽설치공사에 적용한다.

(2) 적용기준
① 참조규격
가. KS D 0228 강재의 제품분석 및 그 허용변동치
나. KS D 3520 도장용융아연 도금강판 및 강대
다. KS D 3566 일반구조용 탄소강관
라. KS F 8002 강관비계용 부재
마. KS F 8014 받침철물
② 적용규정
가. 환경정책기본법 제12조(환경기준의 설정)
나. 환경정책기본법 시행령 제2조(환경기준)
다. 환경정책기본법 제13조(환경기준의 유지)
라. 소음·진동관리법 제21조(생활소음·진동의 규제)
마. 소음·진동관리법 시행규칙 제20조의2(생활 소음·진동의 규제)

(3) 제출물

이 시방서에 따라 계약대상자는 시공계획에 맞추어 제품자료, 시험성적서를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

2.4.2 재료

가설방음벽 공사에 사용하는 재료의 기준은 다음 각 항의 규정에 적합한 것이어야 한다.

(1) 가설방음판 및 수직조이너는 KS D 3520을 사용하여야 한다.

(2) 강관의 재질은 KS D 3566에 적합하고 그에 준하는 제품을 사용하며 흠이 없어야 하며 아연도금을 하여야 한다.

(3) 받침철물은 KS F 8014에 적합하여야 하며, 강관비계용 부재는 KS F 8002에 적합하여야 한다.

2.4.3 시공

(1) 시공전 점검

① 설치작업을 시작하기 전에 공사의 배치계획 및 위치를 확인한다.

② 지주 설치전 관계기관과 협의하여 지하 매설물의 위치를 확인한다.

③ 공사를 준비, 진행할 수 있는 현장요건인지 확인한다.

④ 현장상황에 대해 발주자에게 서면으로 보고한다.

(2) 시공전 준비

① 가설방음벽을 설치하기 전에, 가설방음벽 계획위치의 중심선 양측 최소 1m 이내의 모든 나무류, 잡목, 뿌리들, 통나무 및 부스러기 등 공사에 방해가 될 수 있는 것을 제거한다.

② 일반적으로 지반의 윤곽선을 따라 평탄작업을 한다.

③ 지반의 불규칙한 부분을 제거할 필요가 있는 곳은 땅을 정지하여 반듯하게 고른다.

④ 지반이 경사진 곳에는 가설방음벽 하단에 모래나 흙주머니를 쌓아 틈새가 없도록 한다.

(3) 설치

① 지주는 좌우이동이 없도록 견고히 설치하여야 한다.

② 방음판은 움직임이 없도록 고정시킨다.

③ 공사시 안전에 유의하여야 하며 공사감독자(건설사업관리자) 및 현장안전수칙에 따른다.

2.5 가설사무실 오수처리시설

2.5.1 일반사항

(1) 적용범위

① 이 시방서는 건설현장에서 사용하는 모든 가설사무실의 생활오수를 처리하기 위한 시설의 설치시 적용한다.

② 오수를 배출하는 건물 등을 설치하는 자는 단독 또는 공동으로 오수처리시설을 설치하여야 한다. 다만, 수세식 화장실이 설치되지 아니한 건물 기타 시설물(건물)로써 1일 오수발생량이 $2m^3$ 이하인 건물은 설치를 면제(하수도법 시행령 제24조 참조) 한다.

③ 수세식화장실을 설치하는 자는 정화조를 설치(오수처리시설로 유입, 하수 또는 폐수처리장 유입시는 제외)하여야 한다.

(2) 적용기준

① 하수도법 시행규칙 제3조 제1항 3호 (개인하수처리시설 등의 방류수 수질기준) 별표 3 동법

시행규칙 제27조 (개인하수처리시설 설치 및 변경 신고)

(3) 제출물

① 오수처리시설의 설치시에는 다음의 서류를 구비하여 관할시장·군수·구청장에게 제출하여야 한다.

가. 오수처리시설의 설계도서

나. 건물 등의 배수계통도

다. 건물 등의 평면도, 건축물 대장의 사본

2.5.2 재료 : 해당사항 없음

2.5.3 시공

(1) 오수처리시설

① 오수처리시설의 방류수수질기준을 준수할 수 있는 처리능력을 갖춘 구조·규격이어야 한다.

② 오수처리시설의 설치기준에 적합한 구조·규격 및 부품을 갖추어야 한다.

③ 오수처리시설에서 발생하는 악취를 저감할 수 있도록 악취저감시설을 추가로 설치하여야 한다.

(2) 정화조

① 정화조의 방류수수질기준을 준수할 수 있는 처리능력을 갖춘 구조·규격이어야 한다.

② 정화조의 설치기준에 적합한 구조·규격 및 부품을 갖추어야 한다.

③ 정화조에서 발생하는 악취를 저감할 수 있도록 악취저감시설을 추가로 설치하여야 한다.

3. 안전관리시설

3.1 공통사항

3.1.1 일반사항

(1) 적용범위

이 시방서는 하수관로공사를 위한 안전관리시설에 적용한다.

(2) 적용기준

① 국토교통부 제정 토목공사 및 도로공사 표준시방서 참조

② KCS 61 10 30 안전 및 환경관리 참조

(3) 주요내용

① 도로표지 및 교통안전표지 시설

3.1.2 재료 : 해당사항 없음

3.1.3 시공 : 해당사항 없음

3.2 도로표지 및 교통안전표지

3.2.1 일반사항

(1) 적용범위

이 시방서는 도로표지 및 교통안전표지의 재료, 설치, 시공에 관한 일반사항을 규정한다.

(2) 참조규격

① 다음의 규격 및 규정을 적용한다.

가. KS A 3505 반사 안전 표지판
나. KS A 3507 산업 및 교통안전용 재귀반사시트
다. KS B 1002 육각볼트
라. KS B 1012 육각너트
마. KS D 3051 열간 압연봉강 및 코일봉강의 모양, 치수, 무게와 그 허용차
바. KS D 3052 열간 압연평강의 모양, 치수, 무게와 그 허용차
사. KS D 3500 열간 압연강판 및 강대의 모양, 치수, 무게 및 그 허용차
아. KS D 3501 열간 압연 연강판 및 강대
자. KS D 3503 일반구조용 압연강재
차 KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대
카 KS D 3566 일반구조용 탄소강관
타. KS D 3698 냉간압연 스테인레스 강판 및 강대
파. KS D 3706 스테인레스 강봉
하. KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄 합금의 판 및 조
거. KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄 합금 압출형재
너. KS D 6763 알루미늄 및 알루미늄 합금 봉 및 선
더. KS D 6770 알루미늄 및 알루미늄 합금 단조품
러. KS D 8304 전기아연도금
머. KS D 8308 용융아연도금
버. KS D 9521 용융아연도금 작업표준
서. KS M 3811 일반용 메타크릴 수지판
어. 경찰청 교통안전표지 설치 관리 매뉴얼
저. 국토교통부령 도로표지 규칙
처. 국토교통부령 도로표지 제작·설치 및 관리 지침
커 행정안전부령 도로교통법 시행규칙

3.2.2 재료

(1) 표지판 및 지주

① 표지판은 두께 3mm 이상(현수식은 2mm 이상)의 알루미늄판 KS D 6701의 A5052P-H32 또는 강판 KS D 3512의 1종 혹은 2종으로서 방식가공을 한 것을 사용해야 한다.

② 알루미늄 패널을 사용할 경우에는 KS D 6759의 A6063S-T5 규격품을 사용하며, 패널과 지주 결합용 크립은 KS D 6701의 A6061FD-T6 또는 용융도금한 KS D 3051의 규격품을 사용해야 한다.

③ 밴드는 KS D 3698의 STS 304 또는 용융도금한 KS D 3501의 규격품을 사용해야 한다.

④ 볼트, 너트 및 와셔는 KS D 3706 STS304 NI-B에 준하며, 그 형상은 KS B 1002 및 KS B 1012의 규격품을 사용해야 한다.

⑤ 표지에 사용되는 지주는 KS D 3566 및 KS D 3503의 규격품을 사용해야 한다.

⑥ 지주용 캡은 KS D 3501의 규격품을 사용하며, 지주연결용 강판은 KS D 3503의 규격품을 사용해야 한다.

⑦ 기초에 사용할 콘크리트는 이 시방서에 따른다.

(2) 반사지

① 반사지는 고휘도 반사지, 초고휘도 반사지, 광각초고휘도 반사지를 사용하여야 하며, 반사성능 및 색상기준은 도로표지규칙 및 도로표지 제작·설치 및 관리지침(국토교통부)과 교통안전표지 설치·관리 매뉴얼(경찰청)에 따른다.

4. 표층 마감공사

4.1 표층 마감공사

4.1.1 일반사항

(1) 적용범위

이 시방서는 하수공사와 관련 아스팔트 포장 시 표층 마감공사에 적용한다.

(2) 적용기준

① 참조규격

가. 토목공사 및 도로공사 표준시방서 참조

나. KCS 61 10 45 포장공사 참조

4.1.2 재료

(1) KCS 61 10 45 포장공사에 따른다.

4.1.3 시공

(1) 준비공

① 아스팔트 혼합물의 포설에 앞서 포설할 노면을 점검하여 파손된 부분이 있으면 이를 보수하고, 표면의 먼지 및 불순물은 완전히 제거하여야 한다.

② 균열의 상태를 조사하여 2급 균열 및 3급 균열의 경우는 팻칭을 하고, 균열이 중간층이나, 기

층까지 미치고 있는 경우는 부분적으로 재포장하여 둔다.

(주. 2급 균열이란 균열이 거북 등과 같은 모양으로 균열부의 틈이 벌어져 있는 상태를 말한다. 3급 균열이란 2급 균열이 더욱 파괴가 진행되어 균열된 부분이 조각으로 되어 일어나는 상태를 말한다.)

③ 교량 접속부, 암거 등 지하매설물의 주변에 생겨있는 침하에 의한 단차(段差)는 길이 10m의 실을 당기어 측정하여 그 단차량이 40mm를 넘을 때는 본 포장에 사용하는 혼합물로 사전에 단차를 보수하여 두어야 한다.

④ 소성변형의 깊이를 직선자로 측정하여 40mm를 넘을 때는 요철부분을 절삭하고 수정하여 두어야 한다. 이 때 절삭한 찌꺼기는 깨끗이 제거하여야 한다.

⑤ 야간공사로 시행할 경우는 공사시공 및 통행차량의 안전을 위해 100럭스(lux) 이상의 조도(照度)를 유지할 수 있는 조명시설을 하여야 한다.

⑥ 교통을 소통하면서 일부 차단하고 포장공사를 시행하는 경우는 차단구간은 가급적 단축하여 교통소통에 크게 지장을 주지 않도록 현장을 관리하여야 하며, 안전관리요원을 현장여건을 감안하여 적정하게 배치하여야 한다.

⑦ 작업장 및 도로상의 통행차량에 대한 안전운행을 위하여 설치하는 안전시설(장구 및 표지판)과 안전관리요원 및 신호수의 활용에 대하여는 사전에 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

⑧ 기존 아스팔트 콘크리트 포장 절삭

가. 절삭 장비

(가) 기존 아스팔트 콘크리트 포장을 절삭하기 위한 장비는 상온절삭이 가능한 노면파쇄기를 사용하여야 하며, 아스팔트 콘크리트 포장 파쇄와 병행하여 폐아스팔트를 운반차량에 자동으로 적재할 수 있어야 한다.

(나) 노면파쇄기는 공사 중 절삭 깊이 조절이 가능하여야 하며, 현장 반입시 절삭드럼의 비트는 신품으로 교체하여야 한다.

(다) 공사에 사용할 노면파쇄기는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득하여야 한다.

(라) 노면파쇄기 절삭드럼의 비트는 포장면 절삭상태에 따라 교체하여야 하며, 비트의 교체는 전체를 일시에 교체하는 것을 원칙으로 한다. 단, 부분교체를 하는 경우 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득하여야 한다.

나. 절삭 작업

(가) 시공자는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 포장면을 절삭하여야 한다.

(나) 절삭면은 평탄하여야 하며, 굴곡이나 요철이 심하게 발생한 구간은 다시 절삭 하여야 한다.

(다) 맨홀 주위 등 노면파쇄기로 절삭이 곤란한 구간은 별도의 절삭방안을 강구하여야 한다.

(라) 기존 포장면이 침하하거나 변형이 심한 구간의 절삭방법은 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 결정하여야 한다.

(마) 절삭면에는 폐아스팔트가 남지 않도록 깨끗이 청소하여야 한다.

(2) 택 코트

① 택 코트를 시공할 포장면은 시공 전에 뜬돌, 먼지 기타 유해물을 제거하고 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받아야 한다.

② 택 코트의 시행에 대하여는 "도로공사 표준시방서"를 따른다.

(3) 교통개방

① 덧씌우기 공사는 공사의 특성상 조기에 개방이 불가피한 경우가 많고, 포장 내부 혼합물의 온도가 저하되지 않은 상태에서 교통 개방시 중차량에 의한 소성변형이 우려되므로 살수 등의 방법으로 포장의 온도를 저하시키는 방법을 시행하여야 한다.

② 교통을 조기에 소통시키는 경우에는 표면의 온도가 40℃ 이하이어야 한다.

(4) 기타 사항

1층의 시공두께는 최대 700mm까지로 한다. 그 밖의 시험포장, 현장배합, 혼합작업, 혼합물의 운반, 기상조건, 포설장비, 포설작업, 다짐장비, 다짐작업, 이음, 마무리, 두께측정, 품질관리 및 검사 등에 대하여는 "도로공사 표준시방서"에 따른다.

4.1.4 품질관리 및 검사

(1) 아스팔트 콘크리트 중간층, 표층 및 특수포장용 재료에 대한 품질관리는 사용 전에 실시하여 각 재료의 품질 및 입도 규정에 적합한지를 판정하여야 하며, 각 재료에 대한 시험결과를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여 승인받아야 한다.

(2) 각 층을 시공한 후에는 계획고와의 차이, 규정밀도, 층 두께 등을 규정된 방법에 따라 확인하여야 하며, 공사감독자(건설사업관리자)의 검사를 받아야 한다.

(3) 공종별 재료의 품질 및 규격의 주요 항목을 열거하면 <표 1-4-1>와 같다.

<표 1-4-1> 공종별 재료의 품질 및 규격 기준

시험종목 \ 공종			아스팔트 콘크리트 중 간 층	아스팔트 콘크리트 표 층	시험방법 (KS)
굵은골재품질	밀도(표면건조)		2.5 이상	2.5 이상	F 2503
	흡수량 (%)		3.0 이하	3.0 이하	F 2503
	안정성감량(%)		12 이하	12 이하	F 2507
	마모감량 (%)		35 이하	35 이하	F 2508
	편장석 함유량(%)[1]		30 이하	30 이하	F 2575
	피복면적 (%)		95 이상	95 이상	F 2355
다 짐 도 (%)			96 이상	96 이상	
규격	폭 (cm)			-2.5 이내	
	두 께 (%)		+10 ~ -5		
	평탄성 PrI (cm/km)	일반도로		토공부 : 10 이하, 교량접속부 : 20 이하	
		확장 및 시가지 도로		토공부 : 16 이하, 교량접속부 : 24 이하	

비고) 일반도로란 확장 및 시가지도로를 제외한 도로임

3.2.3 시공

(1) 제작

① 지주는 이음부가 없어야 하며, 부득이 이음할 경우에는 지하매몰부분 1개소에 한하며, 중소기업청 용접 작업기준을 준수하여 견고하게 용접하여야 한다.

② 교통표지는 스포트알곤 용접을 양측 100mm 간격으로 시행하고 반사지 부착에 지장이 없어야 한다.

③ 표지판은 판면을 약품으로 깨끗이 닦아낸 후 중성세제와 물로 씻어서 말리되 이면은 약품처리하지 않아도 좋다.

④ 지주는 이음부가 없는 것으로 함을 원칙으로 하되, 부득이 원형지주를 이음할 경우는 지하매설부분 300mm 이하의 1개소에 한하며, 이음시에는 특히 견고하게 용접 처리하여야 한다. 지주를 H형강으로 할 경우 이음부는 표지판 하단에 일치되도록 하여야 하며, 전면에는 이음부가 보이지 않아야 한다.

⑤ 볼트, 너트, 와셔는 아연도금이 되고 비틀림과 휨이 없는 것이어야 한다.

⑥ 모든 강재는 제작도중 휘어지거나 요철이 생겨서는 안 되며, 용접으로 인해 강재의 강도가 약화되어서는 안 된다.

⑦ 반사지의 가공 및 부착은 아래의 각 항에 따른다.

가. 반사지의 부착은 표지판 표면의 기름제거 및 가장자리 손질을 한 후에 깨끗이 닦고, 건조시킨 다음 부착하여야 한다.

나. 반사지의 가공 및 부착은 도면에 의거 정확하게 재단하고 정위치에 부착하여야 한다. 반사지 부착시에는 가공된 반사지(바탕 및 문자)를 표면처리된 알루미늄판에 가압접착, 진공 압착하여 접착한다.

다. 부착가공시 재료의 비틀어짐, 휨 또는 반사지의 표면에 위치변동, 휨, 주름, 부풀음 등이 없도록 부착하여야 한다.

라. 2매 이상의 반사지를 접합시켜 부착시키거나, 조로서 사용할 경우는 미리 반사지 상호간의 색의 조화와 휘도가 맞는지 검토하고 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

마. 반사지를 접합하여 사용하는 것은 바탕색상의 반사지를 부착하는 경우에만 허용되며 이 경우 윗부분과 아래 부분을 5mm 이상 겹치도록 한다. 그 외 글자, 기호, 화살표, 엠블렘 등 그래픽요소는 컴퓨터에 의해 자동도안 및 절단되어야 하며, 조각난 반사지를 사용해서는 안된다.

바. 반사지의 표면은 부착완료 후 충분히 건조시켜야 한다.

사. 판의 제작에 있어서는 부착가공을 하여야 하며, 문자·숫자·기호·도안 등을 반사지에 인쇄 가공할 경우는 실크스크린 프로세스법 또는 이와 동등 이상 제품으로 한다.

아. 반사지는 표지판에 완벽하게 부착되어야 하며, 야간반사가 잘되도록 표면에 불순물이 없도록 해야 한다.

⑧ 표지판 글자의 자형, 크기 및 배치는 도로표지규칙과 관계법령 및 설계도서에 따른다.

⑨ 캡은 지주에서 떨어지지 않도록 2개소 이상 점용접 또는 기타 방법으로 조치하여야 한다.

⑩ 안내표지판용 찬넬을 볼트, 너트, 와셔로 연결 조립할 때는 찬넬과 찬넬 사이가 완전히 밀착되어 틈이 생기지 않도록 하고 견고하게 일정한 압력으로 조여야 한다.

⑪ 제작완료 된 표지판은 평면을 이루어야 하며, 제작시 전단, 굴곡, 용접 등의 작업으로 인하여 굴곡, 휨, 균열 등의 결함이 일체 없어야 한다.

⑫ 모든 용접은 공장 용접을 원칙으로 하며, 부득이한 경우 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 현장용접을 시행할 수 있다.

⑬ 강재 절단부분 및 용접부분은 미끈하게 그라인더로 표면처리 하여야 하며, 삼각형 및 원형 표지판의 단부 마무리는 도면과 관계 법령에서 지시하는 치수와 각도에 일치하도록 구부러지게 제작되어야 한다.

(2) 방식처리

① 방식처리가 필요한 경우에는 KS D 8308 2종 HDZ 55에 따르며, 아연도금 부착량은 550g/m2 이상으로 한다. 단, 두께가 3.2mm 이하의 강재에 대해서는 2종 HDZ 35에 따르며, 아연도금 부착량은 350g/m2 이상으로 한다. 그러나 용융아연도금이 불가능하거나 소규모의 시설 및 보수공사에 있어서는 녹막이 페인트 1회, 조합페인트 2회를 실시하여야 한다.

② 용융아연도금의 작업은 KS D 9521에 따른다. 또한 나사부위는 도금 후 홈이 유지되도록 손질하여야 한다.

③ 도금 후 가공하는 곳은 징 크릿치 도장으로 아래에 표시하는 방법에 따라 현장 끝 마무리를 하여야 한다.

가. 방식처리 전 강재 표면의 수분, 유분 등의 부착물은 깨끗이 청소하고 제거해야 한다.

나. 도료는 아연분말의 무기질 도료로서 2회 도포하여야 한다. 이때의 표준 도포량은 2회 도포로서 400~500g/m2 두께는 40~50μm로 한다.

다. 도장을 계속할 때 전회 도장 후 1시간 이상 경과해야 한다.

④ HGI(hot galvanized steel sheet)를 사용할 때의 절단면은 방식처리를 하여야 한다.

(3) 설치

① 표지판은 운반도중 반사지나 페인트가 벗겨지지 않도록 포장을 잘하고 얼룩이나 흠이 생기지 않도록 하여야 한다.

② 표지판의 설치위치는 설계도서에 따르고 소형표지판을 제외하고는 가급적 흙쌓기부의 시인성이 좋은 위치에 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받아 설치하여야 한다.

③ 표지판 설치를 위한 굴착 시 비탈면, 포장 등 기존 시설물에 손상을 주지 않도록 시공해야 하며 되메우기는 층상으로 다짐을 실시하여 붕괴의 원인이 되지 않도록 특별히 유의해야 한다. 손상된 부분은 시공자 부담으로 원상복구 하여야 한다.

④ 도로 이용자가 충분히 판독할 수 있도록 시야가 좋은 장소를 선정해야 하며, 곡선구간, 흙깍기 비탈면 및 수림 등으로 시야가 제약되는 곳은 피하여 설치한다.

⑤ 표지의 설치 방향은 차량 진행 방향에 직각이 되도록 설치하되 도로 형태에 따라 10°이내에서 안쪽으로 설치한다.

⑥ 교량구간에 도로표지를 설치할 경우에는 지주를 설치할 수 있도록 적절한 공간을 확보하여야 하며, 또한 지주를 결속할 수 있는 적절한 조치를 하여야 한다.

표준시방서 Korean Construction Specification

KCS 61 40 10 : 2017

하수도 맨홀 측구 및 표면배수시설

2017년 10월 27일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 40 10 하수도 맨홀, 측구 및 표면배수시설 공사

1. 맨홀, 측구, 표면배수시설

1.1 일반사항

1.1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로 공사시 설치되는 부속시설인 맨홀, 측구, 표면배수시설의 설치공사에 대해 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 맨홀
(2) 측구
(3) 빗물받이
(4) 배수용 관
(5) 본 배수관과의 접속부

1.1.3 참조규격

다음 규격은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.
(1) 한국산업표준(KS표준)
① KS D 0201 용융 아연 도금 시험 방법
② KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
③ KS D 3506 용융 아연 도금 강판 및 강대
④ KS D 6021 상하수도, 전기, 통신용 맨홀뚜껑 및 틀
⑤ KS F 2526 콘크리트용 골재
⑥ KS F 2527 콘크리트용 부순 골재
⑦ KS F 4010 철근 콘크리트 플륨 및 벤치플륨
⑧ KS F 4012 하수도용 콘크리트 맨홀 블록
⑨ KS F 4016 철근 콘크리트 U형
⑩ KS F 4020 철근 콘크리트 조립식 암거 블록

1.1.4 제출물

(1) 시공계획서
시공자는 다음 항목을 포함하는 시공계획서를 작성하여야 한다.
① 현장 시공시의 공사현황, 현장조직, 안전관리, 공정계획, 현장 품질관리 및 검사 등에 대한 세부계획서

② 자재반입 계획서

③ 도로구간에 대한 교통통제 계획서

(2) 시공상세도

① 공사에 필요한 각종 가설물의 설치상세도

② 시공순서도

③ 설계서에 충분한 상세와 표현이 명시되어 있지 않을 때에는 현장치기 및 프리캐스트 콘크리트의 설비구조물 및 관련 금속재의 상세한 도면을 제출해야 한다.

④ 소형구조물의 경우 위치, 표고, 치수 및 밑바닥 표고 등이 명시되어 있는 상세도.

(3) 제품자료

시공자는 표준제품으로 제작된 다음 제품에 대하여 제작자의 제품자료를 제출하여야 한다.

① 프리캐스트 구조물

② 철재격자와 덮개

③ 맨홀덮개, 부품시공, 형태, 치수 등의 자료

(4) 확인서

시공자는 덮개와 격자가 시험요건을 만족한다는 제품확인서 또는 증거자료를 제출하여야 한다.

1.1.5 운반, 보관, 취급

자재의 보관, 운반, 상하차 및 시공시에는 충격 등으로 인하여 자재가 파손되어서는 안되며 적재, 보관시 주변하중으로 변형되지 않도록 하여야 한다.

1.1.6 환경요구 사항

재료와 주위의 외기온도는 조적작업의 시작전, 작업중 및 작업 완료후 48시간 동안 5℃ 이상으로 유지해야 한다.

1.2 재료

1.2.1 현장치기 콘크리트

(1) 달리 명시된 경우가 아니면 콘크리트 표준시방서의 해당요건에 따른다.

(2) 배합설계

콘크리트 혼합물의 배합설계는 콘크리트 표준시방서에 따르며, 다음을 만족해야 한다.

① 콘크리트 강도 : fck = 18～24MPa

② 최대 물-시멘트(포졸란 포함)비 : 50~60%

1.2.2 프리캐스트 콘크리트 구조물

(1) 프리캐스트 콘크리트 구조물은 명시된 형태, 용량 및 바닥면에 합치하는 것이라야 하며, 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

(2) 프리캐스트 콘크리트 구조물의 제작은 KS F 4012, KS F 4020 등의 규격에 합치하거나 동등이상이어야 한다.

(3) 재료

① 달리 명시된 경우가 아니면 콘크리트 표준시방서의 해당요건에 합치해야 한다.

② 잔골재와 굵은 골재는 구조물과 철근의 간격에 맞는 크기를 갖고 KS F 2526, KS F 2527의 규격에 합치하거나 동등이상이어야 한다.

③ 콘크리트는 더 높은 강도를 얻기 위해서 폴리머나 라텍스로 보완하거나 폴리프로필렌 섬유로 보강할 수 있다.

④ 덮개에는 "우수", "오수", 합류식인 경우 "하수" 등과 같이 각인을 해서 설비 식별을 해 두어야 한다.

1.2.3 철재의 덮개, 격자 및 유입공

(1) 주철물

① 회주철 또는 백주철의 해당요건에 합치해야 한다.

② 주철물은 균질이라야 하며, 바람구멍, 수축, 뒤틀림 또는 기타 결함이 없어야 하고, 숏블라스팅을 해서 매끈하고 깨끗하게 마무리해야 한다.

③ 인장강도가 240MPa이상이라야 한다.

④ 주철물은 부품이 서로 잘 맞추어지도록 제작되어야 하며, 둥근 구체와 덮개는 흔들거리지 않도록 연속적으로 다듬은 지지면을 가져야 한다.

⑤ 주철물이 20MPa 이상의 축 하중을 받는 곳에서는 연철주물이라야 한다.

(2) 알루미늄 주물

조작이 편하도록 큰 뚜껑의 무게를 줄여야 하는 경우에 덮개는 인장강도가 220MPa 이상인 알루미늄 주물로 제작해야 한다.

(3) 맨홀덮개

주조해서 제작된 맨홀덮개와 구체는 명시된 바와 같이 투박하고 견고한 뚜껑이나 구멍이 있는 뚜껑을 갖추어야 하며, KS D 6021의 규격에 합치하거나 동등이상의 제품이어야 한다. 뚜껑의 표면에는 유지관리 책임기관의 표준 문양을 각인해야 하며, 밀봉되었거나 지하에 매설된 설비를 식별할 수 있는 명칭을 새겨야 한다.

(4) 격자

① 주철 격자 : 구역배수와 집수정을 위한 격자는 투박하고 자전거에 안전한 유입공 격자와 구체로서 명시된 크기와 형태를 갖추어야 한다. 도로와 주차장의 격자는 시험하중으로 시험했을 때 20MPa의 축 하중을 지탱해야 한다.

② 강봉 격자 : 강봉 격자는 차량 통행이 없는 구역에서만 허용된다.

③ 스틸 그레이팅 : 사용재료는 KS D 0201에 합치하거나 동등이상이어야 하고 형상 및 규격은 설계서에 명시된 것이어야 한다.

(5) 연석 및 측구유입공

주조해서 제작된 연석 유입공 구체, 격자 및 연석상자는 명시된 크기와 형태를 갖추어야 한다. 연석과 측구 유입공은 콘크리트 연석과 측구의 선형과 표고에 맞추어야한다. 격자는 투박하고 자전거에 안전하며 시험하중으로 시험했을 때 20MPa의 축 하중을 지탱해야 한다.

(6) 맨홀 계단

① 주조해서 만든 주철제 계단은 맞금을 새기고 명시된 대로 현장치기 콘크리트나 프리캐스트 콘크리트에 적합한 정착형태를 갖추어야 한다.

② 아연도금한 이형봉강 또는 스테인리스 강봉으로 제작된 계단은 지름이 18mm이어야 하고 맨홀구체에 매설되어야 한다.

③ 기타 PVC 피복 봉강이나 기성품의 계단은 맨홀 구체에 정착하기에 적합한 형태이어야 한다.

④ 계단은 중심 간격이 수직으로 300mm 높이에 설치해야 한다.

1.2.4 기타 금속재

(1) 구거 삽입재, 계단 등의 금속재는 설계서에 명시된 대로 갖추어야 한다.

(2) 강재는 표준 구조강재, 형강, 강판, 강봉 및 강선은 KS D 3503의 요건에 합치해야 한다.

(3) 정착재 볼트, 너트 및 와셔는 용융 아연 도금한 것이라야 한다.

(4) 표준제품 또는 주문 제작된 강재 사다리는 명시된 조건을 만족해야 하며, 제작후 용융 아연 도금해야 한다.

(5) 명시된 대로 거푸집을 설치해서 제작하며 정착재, 긴결재 및 정착부품 등을 포함하고 제자리에 단단하게 설치해야 한다.

(6) 모든 품목은 제작 후에 KS D 3506의 요건에 따라 용융 도금 공정으로 도금해야 하며, 아연 도장의 무게는 명시된 요건에 따라야 한다.

1.2.5 공장제품의 콘크리트 측구

공장제품의 콘크리트 측구는 KS F 4010, KS F 4016에 합치하거나 동등이상의 제품이라야 한다.

1.2.6 구성품

(1) 맨홀과 덮개공

① 상단시공 : 대칭의 절두원추형으로 암수이음을 갖고 관이나 구거를 받을 슬리브를 갖추어야 한다.

② 형상 : 설계서에 명시된 형상

③ 내측 순치수 : 설계서에 명시된 치수

④ 설계깊이 : 설계서에 명시된 깊이

⑤ 뚜껑의 순치수 : 설계서에 명시된 형상 및 치수

⑥ 관 및 구거 유입구 : 설계서에 명시된 바와 같이 개구부를 두어야 한다.

⑦ 계단 : 폭 300mm, 수직 중심 간격 300mm로 맨홀 벽에 매설해야 한다.

⑧ 맨홀의 일정 깊이(4m) 이상은 중간슬래브를 설치하도록 검토한다.

1.3 시공

1.3.1 시공조건 확인

(1) 설계서에서 규정된 품목이 적절한 크기로 제자리에 있는지 확인해야 한다.
(2) 매설된 품목이 적절한 위치에 있고, 공사에 사용할 수 있는 상태인지 확인해야 한다.
(3) 맨홀에 대한 터파기가 정확한지 확인해야 한다.

1.3.2 작업준비

(1) 유입관과 유출관 또는 다른 작업에 요구되는 덕트 슬리브의 설치는 서로 조정해야 한다.

1.3.3 시공기준

(1) 공통사항

맨홀, 연결실, 집수정, 연석 및 측구 유입공, 도랑배수, 암거 머리벽, 날개벽 및 기타 관련 설비 구조물은 설계서에 명시된대로 시공해야 한다.

(2) 터파기 및 되메우기

① 터파기 및 되메우기는 KCS 61 20 15 해당요건에 따른다.

② 배수 구조물의 터파기 장소가 노상 또는 비탈면인 경우에는 배수 구조물의 터파기 최소 단면으로 하며, 이미 완성된 부분이 손상되지 않도록 주의하여야 한다.

③ 배수구조물의 터파기는 기계 터파기를 할 수 있으며, 기계 터파기를 완료한 후에는 소정의 깊이 및 경사에 일치하도록 인력으로 마무리하여야 한다.

(3) 배수용 콘크리트 소구조물

① 콘크리트 치기는 이 시방서 “KCS 61 10 40 콘크리트공사”에 따르며, 특히 콘크리트는 재료분리가 일어나지 않도록 주의하여야 하며 구조물이 일체가 되도록 시공하여야 한다.

② 배수시설의 기초바닥은 설계와 동일한 경사를 이루도록 쇠흙손 마무리를 하여야 한다.

③ 거푸집내의 콘크리트는 진동기를 사용하여 콘크리트내 공극이 발생하지 않도록 하여야 하며, 표면에 레이탄스가 발생하거나 재료분리가 생길 정도로 오랜 시간 한 곳을 진동다짐을 해서는 안된다.

④ 원형맨홀의 경우 정확한 치수와 표고에 맞추어 수직 및 수평되게 거푸집을 설치하고 콘크리트를 쳐야 한다.

⑤ 경사가 급한 곳에는 활동막이를 설치하여야 하며, 활동막이의 효과를 충분히 나타낼 수 있도록 설치하여야 한다.

⑥ 관과 구거에 맞게 슬리브를 절단해서 끼워야 한다.

⑦ 소구조물의 바닥면에는 유·출입관의 경사에 맞추어 시멘트 모르타르, 무근 콘크리트 등을 채우고(invert) 쇠흙손으로 매끈하게 곡면을 마무리해야 한다.

⑧ 뚜껑과 뚜껑틀은 정확한 표고에 맞추고 기울지 않고 수평하게 고정시켜야 한다.

⑨ 집수거 및 맨홀의 상부 지지면은 콘크리트 뚜껑 또는 창살식 철제 뚜껑과의 접합이 충실히 이루어지도록 하여야 하며, 배수관의 접합부에는 별도의 규정이 없는 한 배합비가 1:2인 시멘트 모르타르로 메워야 한다.

⑩ 구조물의 바닥과 벽체는 일체식으로 시공하는 것을 원칙으로 하나, 설계서 또는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시가 있어 분리 시공을 할 때에는 접속부에 다우웰(dowel)역할을 할

수 있는 철근을 일정 간격으로 설치하여야 한다.

⑪ 구조물의 크기, 형상 및 위치를 정확하게 하기 위해서는 다른 작업과 조정해야 한다.

⑫ 콘크리트는 치기 후 손상이 가지 않도록 하여 노출면은 양생용 가마니, 마포 등을 적셔서 덮거나 살수하여 5일이상 습윤상태로 보호하여야 하며, 14일 이상은 양생관리하여야 한다. 단, 콘크리트 강도시험 결과 소요강도가 입증될 때에는 양생기간을 단축할 수도 있다.

⑬ 거푸집은 콘크리트 표준시방서 제14장 거푸집 및 동바리의 해당요건에 따른다.

(4) L형 측구

① L형 측구 기초부는 본선의 다짐과 동일한 다짐을 실시하여 시공 후 침하에 의한 균열이나 파괴가 일어나지 않도록 하여야 한다.

② 설계서에 명시된 설치위치, 경사 등을 확인한 후에 시공을 하여야 한다.

③ 집수면적에 대한 유량을 확인하여 도수로의 위치를 정하고, 특히 편경사 구간은 물이 차량 주행 방향으로 흐르지 않도록 하여야 한다.

④ 인력시공시에는 거푸집의 치수, 이음 및 견고한 상태 등을 확인하고, 특히 도로의 곡선부는 도로의 선형에 맞게 시공하여야 한다.

⑤ 콘크리트 타설시에는 수분의 손실을 막기 위하여 기초바닥에 표면이 마르지 않을 정도의 살수를 하거나 또는 비닐을 깔아야 한다.

⑥ 분리막에 의한 비닐 깔기는 300mm 이상 겹치게 하고, 움직이지 않게 고정하여야 한다.

⑦ 인력에 의한 콘크리트 타설은 팽창줄눈을 먼저 설치하고 1스판(span)씩 건너뛰어서 콘크리트를 타설하여야 한다.

⑧ 팽창줄눈에는 지수판을 설치하고, 줄눈의 간격은 20m 이내로 하며, 팽창줄눈부의 전면은 실런트 채움을 하여야 한다.

⑨ 기초부와 벽체부의 팽창줄눈 위치는 일치하도록 하여야 한다.

⑩ L형 측구에 집수된 빗물은 흙쌓기부 도수로를 통하여 유출되도록 하여야 한다.

⑪ 기계 시공

가. L형 측구의 선형 및 경사는 매우 중요하므로 센서라인(sensor line)의 장력은 25kgf 이상을 유지하도록 견고하게 고정시키며 설계된 경사에 적합하도록 설치하여야 한다.

나. L형 측구의 거푸집 형상과 지반상태 및 센서라인 등은 공사감독자(건설사업관리자)의 검측을 받은 후 시공하여야 한다.

다. 피막 양생제는 표면에 물기가 사라진 직후 분무기로 고르게 살포하여야 한다.

라. 작업중단 또는 일일포설 종료지점은 시공줄눈을 설치하여야 한다.

마. L형 측구 시점부는 흙쌓기부 도랑를 따라 집수된 빗물이 L형 측구로 유입하지 않도록 배수계획을 세우고 시공하여야 한다.

바. 수축줄눈의 간격은 6m, 폭은 6mm, 깊이는 40mm로 한다.

사. 수축줄눈은 주행방향과 직각방향으로 자르고, 이물질을 깨끗이 청소한 후 건조하여야 한다.

아. 팽창줄눈은 설계서에 명기된 간격으로 설치하여야 한다.

자. 줄눈부의 주입재는 홈 내면에 프라이머를 바른 다음 주입재에 기포가 생기지 않도록 잘

혼합하여 주입하여야 한다.

(5) V형 측구

① 기초바닥을 평활하게 하여 설계서와 동일한 경사로 낮은 쪽에서부터 시공하여야 한다.

② 설계서에 명시된 선형으로 시공하여야 한다.

③ 설계서 및 공사감독자(건설사업관리자)의 지시가 있어 바닥과 벽을 분리 시공할 때에는 접속부에 다우웰(dowel) 역할을 할 수 있는 철근을 일정한 간격으로 설치하여야 한다.

④ 현장에 설치된 측구시설에 의하여 공유지와 사유지의 토지경계를 구분하게 되므로 도로의 절점이나 곡선부분은 인조점 등을 확인한 후 시공하여야 한다.

⑤ 측구의 콘크리트 타설은 줄눈을 먼저 설치하고, 1스판(span)씩 건너뛰어서 콘크리트를 타설하여야 한다.

⑥ 측구 완성 후 되메우기 시에는 표면수의 침투로 인하여 측구가 침하하지 않도록 다짐을 철저히 하여야 한다.

(6) U형 측구

① 기초바닥을 평활하게 하여, 설계서와 동일한 경사로 낮은 쪽에서부터 시공하여야 한다.

② 설계서에 명시된 선형으로 시공하여야 한다.

③ 집수정 설치시에는 배수관의 유입구와 유출구 및 연결접속부 등을 설계서에 표시된 계획고에 맞추어 정확한 경사가 유지되도록 하여야 한다.

④ 집수받이 설치시에는 설치위치, 구조, 치수가 적정하며, 측구 및 관로와의 연결 접속부 등이 설계서에 적합한지 여부를 확인하여 설치하여야 한다.

(7) 산마루 측구

① 비탈면으로부터 표면수가 유입되는 것을 차단하기 위하여 땅깍기부의 비탈면 정상 끝단에서 일정하게 벗어난 지점에 산마루 측구를 설치하며, 현장조사 결과에 따라 지형상 필요한 곳에 설치하도록 하여야 한다.

② 표면수는 비탈면을 따라 설치한 산마루 측구를 통하여 배수되도록 하여야 한다.

③ 측구 완성 후 되메우기는 표면수의 침투로 인하여 산마루 측구가 침하하지 않도록 다짐을 철저히 하여야 한다.

(8) 맨홀구체

① 기초 바닥면에 콘크리트를 치고 표면을 수평하게 쇠흙손 마무리를 해야 한다.

② 맨홀의 원통은 정확한 치수와 표고에 맞추어 수직 및 수평되게 거푸집을 설치하고 콘크리트를 쳐야 한다.

③ 관과 구거에 맞게 슬리브를 절단해서 끼워야 한다.

④ 상단부의 바닥은 유출관의 경사에 맞추어 그라우트를 채우고 쇠흙손으로 매끈하게 곡면으로 마무리해야 한다.

⑤ 뚜껑과 뚜껑틀은 정확한 표고에 맞추고 기울지 않고 수평하게 고정시켜야 한다.

⑥ 크기, 형상 및 위치를 정확하게 하기 위해서는 다른 작업과 조정해야 한다.

2. 콘크리트 암거

2.1 일반사항

2.1.1 적용범위

이 시방서는 콘트리트 암거공사의 일반적인 사항에 대해 적용한다.

2.1.2 주요내용

(1) 현장타설 콘크리트 암거
(2) 프리캐스트콘크리트 암거

2.1.3 제출물

시공계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출한다.
(1) 시공도면
공사감독자(건설사업관리자)가 요구하는 도면을 작성 제출하여야 한다.

2.2 재료 : 해당사항 없음

2.3 시공

2.3.1 현장타설 콘크리트 암거

현장타설 콘크리트 암거 시공 이음부는 고무지수판(止水板)이나 수팽창성 고무(합성수지고무 등) 등의 지수재로 누수 및 침입수가 발생하지 않도록 하여야 한다.
(1) 현장타설 콘크리트 암거는 신축이음 또는 균열유발줄눈을 두어야 한다.
(2) 이음부는 내구성과 신축성이 있고 질기며 박스 내의 하수누출과 지하수유입을 차단할 수 있는 기자재를 사용해야 한다.
(3) 지수재는 중간에 끊어진 부분이 없도록 시공하여야 한다.

2.3.2 프리캐스트콘크리트 암거

프리캐스트콘크리트 암거 제작, 운반 및 보관, 설치장소의 기초공, 부설순서는 정해진 절차를 따른다.
(1) 프리캐스트콘크리트 암거는 필요규격 및 수량은 시공계획에 따라 사전에 주문하고 특히 분기관, 곡선관, 맨홀, 통수구 등은 설치평면계획에 따라 충분히 사전협의 후 제작한다.
(2) 제품출하 전 사전에 도로여건, 하역장소를 점검하고 암거 설치순서에 따라 출하시키되 1일 설치량, 현장 적치가능량, 진입로 사정을 고려 출하량을 조절한다. 운송에 따른 차량사고 또는 제품 파손방지 제2장 제1절 관의 취급 및 운반을 참고하여 시행한다.
(3) 암거가 설치되는 장소의 기초는 설계상 요구되는 지지력의 균등지지, 연약지반의 경우 프리로딩(preloading), 지하수가 높은 경우 가 배수 설비사용, 기초지반의 충분한 다짐과 콘크리트나 모르타르를 사용한 바닥면 고르기 등 암거설치에 필요한 사전작업을 시행한다.
(4) 암거는 하류 측에서 상류 측으로 부설하는 것을 원칙으로 하고, 암거부설시 장비의 안전점검,

안전사고 예방, 편 하중 방지, 제품손상 및 변형방지 등 요구되는 사항을 유의하여야 한다.

(5) 접합 부설 후에는 조인트부분에 모르타르 또는 코킹제 등을 이용하여 결합하고 암거 내면을 평탄하게 마감한다.

3. 각종 밸브 및 변실공

3.1 일반사항

3.1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로 공사의 압송관로의 각종 밸브 및 변실 설치공사에 대해 적용한다.

3.1.2 참조기준 및 규격

(1) 상수도설계기준 (한국상하수도협회)

(2) 상수도공사 표준시방서 (한국상하수도협회)

(3) KS D 3565 상수도용 도복장 강관

(4) KS D 4311 수도용 덕타일 주철관

3.1.3 제출물

(1) 시공계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출한다.

3.2 재료

3.2.1 이 시방서 KCS 61 40 10(1.2) 맨홀, 측구, 표면배수시설 2. 재료 사항에 준한다.

3.3 시공

3.3.1 제수밸브(B.F.B / G.V) 및 변실 설치공

(1) 설치공

① 제수밸브를 설치하기 전에 밸브 본체의 손상여부를 확인하고 밸브의 개폐방향을 점검(유입, 유출방향 확인)하고 닫힘 상태로 설치하여야 한다.

② 제수밸브의 설치는 수직 또는 수평으로 하여야 한다.

③ 제수밸브를 설치하기 전에 밸브 본체가 손상되지 않았는지를 확인하고 동시에 밸브의 개폐방향을 점검하고 여닫힘을 닫힘 상태로 설치하여야 한다.

④ 고정용 발이 부착된 밸브를 설치할 때에는 먼저 지지콘크리트를 수평으로 침과 동시에 앵커볼트 상지(버터플라이 밸브는 밸브본체 바닥 중앙의 조정나사 부분을 포함한다)를 설치하고 콘크리트가 소요의 강도로 된 뒤에 설치한다. 앵커볼트의 상지빼기부는 설치완료 후 지지콘크리트와 동등한 강도 이상의 콘크리트로 충전해야 한다.

⑤ 제수밸브의 설치 전에 내외 부를 청소하고 관로 경사와 동일하게 설치하여야 한다.

⑥ 밸브는 제작자명, 설치년도, 구경, 회전방향, 회전수, 조작 토크 등을 표시한 명판을 부착하여야 한다.

⑦ 제수밸브는 설치한 후 조정축의 상단과 지표면과의 간격이 30cm정도 확보되도록 연결축으로 조정하여야 한다. 또한, 연결축을 사용할 때는 원칙적으로 진동방지장치를 설치하여 한다.

⑧ 신축관이 있는 밸브실의 경우 밸브와 밸브받침사이에 슬라이딩 플레이트를 설치하여 신축에 의한 응력이 발생되지 않도록 한다.

(2) 시공

① 콘크리트 공사

이 시방서 KCS 61 10 40 콘크리트공사에 따른다.

② 철근가공조립

이 시방서 KCS 61 10 40 콘크리트공사에 따른다.

③ 거푸집공사

이 시방서 KCS 61 10 40 콘크리트공사에 따른다.

④ 동바리 및 비계공사

이 시방서 KCS 61 10 40 콘크리트공사에 따른다.

⑤ 맨홀뚜껑

이 시방서 KCS 61 40 10(1.1) 맨홀, 측구, 표면배수시설 사항에 따른다.

⑥ 스핀들은 공장에서 제작된 원형봉강(KS D 3503 일반구조용 압연구조용 압연강재)으로 SS400에 만족하는 재료로 제작된 제수밸브 스핀들 위치에서 제수밸브실 슬라브 상단까지의 정확한 연장에 맞는 제품으로 설치하여야 한다.

⑦ 스핀들 고정대

가. 스핀들 고정대에 사용되는 재료는 냉간압연 스텐레스 강재(KS D 3698)로서 STS 316급이나 동급이상의 재질이어야 한다.

나. 스핀들 고정대의 제작은 도면에 의하거나, 밸브의 위치가 변동되었을 때에는 밸브실 벽면과 정확한 거리를 측정하여 고정대의 축연장을 조정하여 제작하여야 하며, 밸브의 스핀들과 스핀들 고정대와 소형 철개홀의 중심과는 수직선상에 위치하도록 설치하여야 한다.

다. 스핀들 고정대 설치는 높이 3~4m마다 1개소 설치하여야 한다.

⑧ 수팽창지수링

가. 수팽창지수링은 다음규격을 가진 것으로서 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

(가) 비중 : 1.35이상

(나) 부피팽창율 : 400%이상

(다) 경도 : 60이상

(라) 규격 : 폭 20mm, 두께 : 10mm

나. 수팽창지수링의 설치

(가) 수팽창성 지수링은 콘크리트 벽면을 통과하는 관에 미리 감아 설치하게 되므로 통과관의 지수링 설치부위를 매끈하게 다듬어 요철면을 제거하여야 하며, 겹치는 부분은

최소 10㎝이상으로 하고, 콘크리트 타설시 밀리지 않도록 견고하게 고정하여야 한다.

(나) 수팽창 지수링의 이음은 제작회사의 작업 매뉴얼에 따라야 한다.

3.3.2 공기밸브 및 변실 설치공

(1) 설치공

① 플랜지 부착 T자관을 부설할 경우 중심을 수평으로 유지하고 지관의 플랜지관이 수평이 되도록 설치하여야 한다.

② 공기밸브는 양쪽의 덮개를 떼어 내고 공기배기공의 대소를 확인하고 동시에 플로우트 밸브의 보호재 등을 제거하고, 내부를 청소한 다음 원래의 위치로 되돌려 놓아야 한다.

③ 공기밸브를 설치할 경우에 플렌지 부착 T자관의 플렌지에 직접 핸들 부착 플랜지 슬루스밸브를 설치하여야 한다.

④ 설치완료 후 핸들부착 슬루스밸브는 열림으로 하고 공기밸브는 닫힘으로 하여야 한다. 단, 통수 후에는 공기밸브를 열림으로 두어야 한다.

(2) 시공

① 콘크리트 공사

이 시방서 KCS 61 10 40 콘크리트공사에 따른다.

② 철근가공조립

이 시방서 KCS 61 10 40 콘크리트공사에 따른다.

③ 거푸집공사

이 시방서 KCS 61 10 40 콘크리트공사에 따른다.

④ 동바리 및 비계공사

이 시방서 KCS 61 10 40 콘크리트공사에 따른다.

⑤ 맨홀뚜껑

이 시방서 이 절 KCS 61 40 10(1.1) 제수밸브 및 변실 설치공에 따른다.

⑥ 수팽창지수링

이 시방서 이 절 KCS 61 40 40 10(3.3.1) 제수밸브 및 변실 설치공에 따른다.

3.3.3 이토밸브 및 변실 설치공

(1) 설치공

① 설치장소는 관로의 저부지점에 위치하여야 하며 부근의 하천 또는 방류유량을 소화 할 수 있는 배수로가 있어야 한다.

② 방류수로 인하여 인근이 세굴되지 않도록 콘크리트나 돌망태 등으로 보강을 하여야 한다.

③ 기타 사항은 본 시방서 KCS 61 40 10(3.3.1) 제수밸브 및 변실 설치공에 따른다.

(2) 시공

① 콘크리트 공사

이 시방서 KCS 61 10 40 콘크리트공사에 따른다.

② 철근가공조립

이 시방서 KCS 61 10 40 콘크리트공사에 따른다.

③ 거푸집공사

이 시방서 KCS 61 10 40 콘크리트공사에 따른다.

④ 동바리 및 비계공사

이 시방서 KCS 61 10 40 콘크리트공사에 따른다.

⑤ 맨홀뚜껑

이 절 KCS 61 40 10(3.3.1) 공기밸브 및 변실 설치공에 따른다.

⑥ 수팽창지수링

이 절 KCS 61 40 10(3.3.1) 공기밸브 및 변실 설치공에 따른다.

4. 기초공사

4.1 일반사항

4.1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로 공사의 소형구조물(맨홀, 측구 등) 기초공사에 대해 적용한다.

4.1.2 참조규준

(1) 이 절 KCS 61 40 05 1-1-3 1.1.3 참조규격 사항에 준한다.

4.1.3 제출물

(1) 시공계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출한다.

4.2 재료

4.2.1 이 시방서 KCS 61 40 10(1.2) 맨홀, 측구, 표면배수시설 2.재료 사항에 준한다.

4.3 시공

4.3.1 이 시방서 KCS 61 10 40 콘크리트공사 에 준한다.

표준시방서 Korean Construction Specification

KCS 61 40 15 : 2017

유지관리 모니터링 시스템

2017년 10월 27일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 40 15 유지관리 모니터링 시스템

1. 공통사항

1.1 일반사항

1.1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로 유지관리 모니터링 시스템 공사에 적용한다.

1.1.2 목 적

이 시방서는 하수관로 유지관리 모니터링 시스템 구축에 따른 시스템 개요, 시스템 구성 요건 및 기능, 시스템 구성 요소 및 사양 등에 필요한 사항 및 시공자가 숙지하여야 할 사항을 기술함에 그 목적이 있다.

1.1.3 시스템의 개요

유지관리 모니터링 시스템은 하수관로에 설치된 유량계와 강우설량계에서 실시간으로 측정, 모니터링된 정보를 수질, 상수사용량 등 입력정보와 함께 하수처리장 관리 센터내 서버에 취합하여 저장한 후 각종 자료를 분석할 수 있는 하수관로의 체계적인 모니터링 시스템이다. 또한 필요시 하수관의 압력식 구간에서 관의 파손이나 누수 및 지반함몰 등을 사전에 예방 및 감시하기 위한 센서 및 계측기를 관로 주변에 설치할 수 있으며, 재해 또는 사고에 대비하여 시설의 안전성이 확보되도록 적절할 대책을 수립하여야 한다.

1.1.4 시스템 구축 범위

시스템 구축 범위는 DB 서버, 수집 서버, 관리자 감시시스템, 전용 네트워크 시스템, 계측시스템의 설치, 시스템 환경 설정, 통합 테스트 및 시운전, 사용자 교육 훈련 등의 일련의 과정을 그 범위로 한다.

1.1.5 이 시방서에서 제시한 사항 외 부가적인 기능(세부내용 및 특정필요 사항 등) 필요시 해당 발주처에서 목적에 맞게 제시할 수도 있다.

1.2 시스템의 기능

1.2.1 일반사항

(1) 확장성

장래에 설치가 예상되는 인근 지역의 모니터링 시스템과의 통합운영을 위하여 설비의 확장, 변경 및 수정이 용이하도록 계획·설계되어야 한다.

(2) 감시성

각 모니터링 시스템에서 각 지점에 설치된 모든 유량계의 유량자료에 대한 데이터 로깅(logging) 시설 및 네트워킹(networking)을 관장하는 장치를 포괄하여 일관된 상태감시가 가능해야 한다.

(3) 조작성

합리적이고 지속적인 운영관리를 위해 능동적이며 용이한 조작이 가능하여야 하며, 운전관리 비용 최소화와 시설비 부담의 합리성 추구를 기하여야 한다.

(4) 신뢰성

일부에 고장이 발생하더라도 전 시설의 작동 불능 상태는 초래되지 않는 구조로 되어 있어야 한다.

(5) 안정성

유량자료의 지속적인 측정 및 관리 분석을 위한 목적을 달성하기 위하여 장기간 안정된 상태로 사용할 수 있어야 한다.

1.2.2 일반기능

시스템의 일반적인 기능은 다음과 같다.

(1) 유지관리 모니터링 시스템은 하수관로의 모니터링뿐만 아니라 유지관리의 목적도 내포하고 있으므로 하수관로의 이상 유무 판단 기능을 부여하여야 하고, 이상 발생시 경보가 발생하여 운영자가 신속히 대응할 수 있도록 구성하여야 한다.

(2) 유지관리 모니터링 시스템은 실시간의 측정결과를 기본으로 하여 하수관로의 유지관리 및 모니터링이 주목적이므로 실시간 데이터 분석을 통한 결과도출이 가능하도록 구성하여야 한다.

(3) 실시간 유량 측정값의 적정여부를 판단하고 이를 보정할 수 있는 필터링 기능을 갖추어야 한다.

(4) 유지관리 모니터링 시스템은 국내 하수관로 현황 및 환경정책방향 등을 감안하여 구성되어야 하며, 영구적으로 하수관로를 유지관리하고 모니터링할 수 있는 영구시스템 또는 고정시스템의 개념이 충분히 도입되어야 한다.

1.2.3 상세기능

유지관리 모니터링 시스템은 하수관로를 실시간으로 모니터링 및 유지 관리하는 시스템으로, 장비 및 설비전반의 세부관리가 가능하도록 감시기능을 갖추도록 하며, 전체 계측장비 및 네트워크 상태에 대한 모니터링이 가능할 수 있는 상세기능을 갖추어야 한다.

본 시스템이 갖추어야 하는 상세기능은 다음과 같다.

(1) 관리자 정보 기능

① 시스템에 대한 전반적인 사항, 즉 필요자료의 입력과 수정, 삭제, 출력 등 모든 기능에 접근할 수 있도록 관리자용과 운영자용으로 구분하여 운영한다.

② 시스템 사용권한

가. 관리자 : 관리시스템의 모든 기능을 사용

나. 운영자 : 운영자는 관리자의 권한 부여 없이는 사용자 등록, 사용자 권한변경, DB서버관

리, 컨트롤 보드의 셋업 변경, 시스템 환경설정 등을 사용할 수 없음

(2) 기본자료 입출력 기능

① 계측기 설치지점, 해당지역의 기본현황, 하수관로 현황 등과 관련된 각종 정보들을 입력하고 손쉽게 조회하여 화면출력 및 인쇄

② 기 구축된 하수도 대장 또는 지리정보 시스템 등을 이용한 관망 구성(필요시)

(3) 기본 현황자료 입출력 표시

① 대상 지역에 대한 정보, 지역명, 지역에 대한 기초자료 입력

② 세부블록(지역)별 구분과 유량계 및 강우계 위치 등 입력

(4) 종합 현황 출력

각종 보고서의 양식 작성(일, 월, 분기, 연별 종합 현황) 및 자료 출력

(5) 데이터 수집

하수관로의 유량, 유속, 수위, 강우량 등의 각종 데이터는 수집되어 저장되고 다양한 용도에 의하여 조작 가능하여야 한다.

(6) 화면 처리 및 감시기능

계측설비와 서버, 네트워크, 관제시스템 자체에 대한 상태와 문제 등을 감시하며, 이상 발생시 그 내용을 표시하여야 한다.

(7) 조건별 검색 기능

복수의 조사지점, 조회기간, 검색항목, 검색조건 등을 이용하여 운영자가 원하는 자료의 목록과 결과의 검색이 가능하여야 한다.

(8) 데이터 보정

① 현장에 설치된 유량계에서 실시간으로 측정, 전송되는 데이터 수치의 이상유무 판단이 가능하며, 데이터 필터링 기법을 이용하여 보정할 수 있어야 한다.

② 데이터 전송과정에서 데이터가 유실될 경우를 고려하여 정기적으로 데이터베이스 및 모든 자료를 자동 백업할 수 있어야 한다.

(9) 경보 기능

각 설비 및 운영소프트웨어의 결과 값, 이상 정도에 따라 분리하여 경보 및 표시가 가능하며, 다음과 같은 경우에 경보가 발생가능

① 유지관리 모니터링 시스템은 하수관로의 모니터링뿐만 아니라 유지관리의 목적도 내포하고 있으므로 하수관로의 이상 유무 판단기능을 부여하여야 하고, 하수관로 및 네트워크, 통신상태 등의 이상 발생시 경보가 발생하여 관리자가 신속히 대응할 수 있도록 구성하여야 한다.

② 유지관리 모니터링 시스템은 실시간 데이터 분석을 통한 정량적인 결과를 도출하여 시스템 이상 유무 판단에 활용토록 구성하여야 한다.

③ 설비전반에 걸쳐 고장 등의 사고 발생시 유선전화, 휴대폰, 문자 메시지(SMS) 등을 통해 자동으로 사고 내용을 전달할 수 있는 UMS(unified messaging system) 기능을 갖추어야 한다.

④ 각 설비 및 운영소프트웨어의 분석 값, 하수관로의 이상시 이상 정도에 따라 분리하여 경보 및 표시가 가능하여야 한다.

1.2.4 모니터링 소프트웨어기능(현장여건에 따라 선택적으로 적용)

주요 기능	내 용	비 고
데이터 분석 및 연산 처리 기능	• 실시간으로 수집된 데이터들과 사용자에 의해 입력되는 기초 현황 및 수질 자료 등을 알고리즘에 의해 연산처리하여 침입수/유입수량, 누수량, 원단위, 강우오염부하 등을 분석 • 침입수량 산정시에는 해당지역의 야간활동 인구유량을 고려하고 이를 토대로 매일 침입수량 분석 • 침입수량 산정시에 보다 정확하고 타당성 있는 결과를 도출하고 사용자가 분석결과에 대해 비교·검토할 수 있는 방법을 적용하여 분석 결과를 도출 • 기타 부수적인 기능 (1) 유량 분석 기능 - 침입수량 산정(일일 침입수량 산정기능 포함) - 유입수량 및 강우유출수량 산정 - 누수량 산정 (2) 오염부하량 산정 기능 - 건기시 수질항목별 오염부하량 산정 - 강우시 수질항목별 오염부하량 산정 (3) 원단위 산정 기능 - 하수 발생 원단위 산정 - 하수 오염부하량 원단위 산정 (4) 침입율 산정 기능 - 관로 연장과 관경에 대한 침입율 - 면적에 대한 침입율 - 인구에 대한 침입율 (5) 기준강우 산정 및 기준 강우 유입수 산정 기능 - 기준강우 산정 - 기준강우 유입수 산정 - 기준강우 유입율 산정 (6) 기타 기능 - 오프라인 입력데이터 분석 기능 - 강우량 분석(총 강우량, 강우강도, 강우지속시간, 건기일수)	

1.3 시스템 구성 조건

1.3.1 일반사항

시스템의 구성은 다음과 같다.

(1) DB서버, 관리 분석서버, 관리자 감시시스템, 네트워크시스템, 계측시스템으로 구성한다.

(2) 현장 계측기들과 연결되는 하나의 총괄시스템으로 구성되어야 하며, 필요에 따라 시스템 개조 및 증설이 가능하도록 충분한 용량의 여유가 있어야 한다.

(3) 장래에 요구되는 시스템의 확장, 변경 및 수정이 가능하고 용이하도록 구축되어야 한다.

(4) 32비트 이상의 마이크로프로세서를 채용하여 감시 및 통계분석에 필요한 기능을 제공해야 하며, 멀티윈도우 및 마우스에 의해 신속한 화면전개와 복잡한 작업에 대해서도 알기 쉬운 정보의 제공 및 확실한 조작성을 갖추어야 한다.

(5) 유량계 및 강우설량계 등의 계측시스템은 유량 및 강우설량을 측정하여 서버측으로 전송하여야 하며, 통신 서버는 유량 및 강우설량 측정 데이터를 DB 서버에 저장 가능하도록 한다.

1.3.2 DB 서버

(1) 시스템 개요

DB 서버는 현장 계측기에서 전송된 측정 데이터를 일차적으로 보정하며 기초 현황 등의 입력 자료와 함께 DB에 저장하는 역할을 한다.

(2) 시스템 구성 조건

DB 서버는 H/W, 데이터베이스 S/W 및 통신 S/W 등으로 구성되며, 구성 조건은 다음과 같다.

① DB 서버는 현장 계측기로부터 전송된 데이터를 모니터링 및 저장하고, 저장된 데이터를 읽어 각종 통계치를 연산하며, 사용자에 의해 입력된 기타 데이터 등을 종합하여 원하는 DB를 생성하도록 구성하여야 한다.

② DB 계층구조는 향후 시스템 확장을 고려하여 작성하여야 하며, 운영체계도 개방성을 유지하여야 하고 최소 30개소 이상의 유량 측정망에 대한 1분 간격의 데이터량을 최소 5년 이상 보관할 수 있는 용량을 구비하도록 한다.

③ 데이터 전송과정에서 데이터가 유실될 경우를 고려하여 계측기들의 데이터 수신을 위한 제어프로그램 및 상호 데이터 통신을 위한 통신 소프트웨어가 설치되어야 하며, 데이터베이스 및 모든 자료를 자동으로 백업하여야 한다.

④ 장애 발생시에는 통신 서버에 기록된 로그에 의해 시스템 복구 후 자동으로 모든 정보가 DB 서버에 저장되어야 한다.

1.3.3 관리분석 서버

(1) 시스템 개요

하수관로 모니터링 시스템의 운영을 위한 각종 분석 소프트웨어 팩키지를 구비한 서버로서 DB 서버에 저장된 각종 자료를 연산 처리하여 모니터링, 자료 조회 및 검색, 종합 현황 출력 등 DB의 데이터를 활용하여 정해진 알고리즘에 의해 각종 분석결과를 도출하며, 다음과 같은 사항을 만족토록 한다.

(2) 시스템 구성 조건

① 시스템에 대한 전반적인 사항을 관리하기 위해 모든 기능에 접근할 수 있는 관리용 서버 역할을 수행한다.

② 현장 계측되어 전송된 자료를 1차 검증을 거친 후 DB 서버에 자료를 기록하는 기능을 수행한다.

③ 실시간 측정 자료 값의 적정성을 판단하여 이를 보정할 수 있는 데이터 필터링 기능을 수행한다.

④ 각종 분석 소프트웨어 팩키지를 구비하여 실시간 감시, 분석 기능을 부여한다.

⑤ 각각의 분석 소프트웨어 팩키지는 독립적으로 운영되고 또한, 상호 연계 운영도 가능하도록 구성되어야 하며, 향후 분석 소프트웨어 팩키지의 추가에 대비하여 확장성과 호환성을 유지한다.

1.3.4 관리자 감시 시스템

(1) 시스템 개요

관리자 감시시스템은 관리자가 모니터링 결과 등을 조회·검색하여 하수관로 유지관리 정보를 활용하고 관로 상태를 감시토록 하기 위한 기능을 수행한다.

(2) 시스템 구성 조건

관리자 감시시스템은 운영서버, 관리자 PC, 프린터, UMS 등으로 구성되며, 사용자가 서버에 접속하여 연산에 필요한 현황자료 등을 입력하고, 결과 등을 조회하여 출력이 가능할 수 있도록 구성하여야 한다.

(3) 운영서버 및 관리자 PC

운영자의 시스템 운영을 위한 MMI를 내장하여 운영자 위주의 단순 운영 PC로서 다음과 같은 사항을 만족토록 한다.

① 과거 자료의 경향 분석 및 조건별 검색

② 각종 분석 데이터 조회 및 출력

③ 각종 경보기능 감시

(4) UMS 기능

① 개요

하수관로 및 유지관리시스템에 이상 발생시 관리자 및 운영자에게 즉각 유선전화, 휴대폰, 문자메세지 등을 통해 현황을 통보하는 기능을 수행한다.

② 기능

가. 측정 데이타의 유량, 유속, 수위 임계치 초과 및 역류, 정체, 무수 발생 등에 대한 경고발생

나. DB 서버의 네트워크상태, 데이터 전송상태, 컨트롤 보드의 상태, LIP의 상태 에 대한 경고 발생 등

③ 경고발생

가. 경고대상 설비에는 DB 서버, 계측장비 및 LIP 관련설비 등이 포함

④ 통보방법

가. 경고상황은 다음과 같은 순서에 의해 통보 가능함

(가) 모니터링 시스템의 화면에 경고발생 내용 표시

(나) log 파일기록

(다) 경고발생 내용 프린터로 인쇄

(라) 경고등급에 따라 UMS 통보

⑤ 구성

UMS 시스템은 다양한 메세지(fax, mail, voice, SMS 등)를 동시 통보하는 기능으로 이상발생시 담당자에게 이상상태, 유형 등을 자동 통보하여 즉시 처리, 복구할 수 있게 지원하는 시스템으로서 구성되어야 한다.

1.3.5 전용 네트워크 시스템

(1) 시스템 개요

전용 네트워크 시스템은 계측장비에서 측정되는 데이터를 수집, 중계하고 계측장비와 관리 분

석 서버간의 데이터 송수신을 위한 것이다.

(2) 시스템 구성 조건

전용 네트워크시스템은 터미널서버, CDMA모뎀, 스위칭 허브 등으로 구성되며, 구성 조건은 다음과 같다.

① 네트워크 구성은 신뢰성, 안정성, 가용성 및 저가형의 대역폭이 뛰어난 개방형 시스템을 기반으로 구성한다.

② 현장제어반과 중앙 감시실 간의 네트워크는 적정 통신망을 선정하여 구성한다.

③ 본 시스템의 통신 네트워크는 중앙 감시실에서 현장제어반으로 전송하는 각종 명령을 전송하는 역할을 수행할 수 있도록 구성하여야 한다.

④ 계측기와 통신 단말장치는 RS 통신으로 연결하고 중앙감시실과는 RS 통신 또는 TCP/IP 연결을 사용하는 통신방법을 적용하고 외부로부터 인입되는 전력선 전단부에는 낙뢰나 고압의 전기충격으로부터 시스템을 보호할 수 있는 서지 프로텍터를 장착하여야 한다.

(3) 터미널서버

터미널 서버는 통신 서버와 다수의 계측기간의 통신이 가능하도록 하는 역할을 수행하여야 한다.

① LAN과 시리얼 통신사이의 데이터 변환을 통한 TCP/IP 데이터 전송

② 소켓통신의 터널링(tunneling) 지원으로 다수의 시리얼 통신에 대한 통신 서버의 부하 경감

③ 동일 LAN 세그먼트의 통신 서버 애플리케이션과 터미널 서버의 시리얼 포트간 1:N 데이터 스위칭 기능

(4) 스위칭허브

스위칭 허브는 로컬지역의 서버들과 클라이언트 및 터미널 서버간의 데이터 통신을 담당하는 성능과 기능을 제공하여야 한다.

(5) CDMA 모뎀 장치

모뎀 장치는 터미널서버와 계측기기 간의 데이터 송수신을 지원하는 장비로서 다음과 같은 성능과 기능을 제공하여야 한다.

① 현장제어반 내부에 모뎀 장비 설치

② 모뎀 본체의 LED를 사용하여 보다 쉽게 장비의 상태 파악이 가능하여야 한다.

1.3.6 프린터

알람용과 로깅용의 프린터를 각각 구비하며, 알람용 프린터는 마이크로 피조 프린팅 방식으로 사용자 PC의 프린터 포트에 연결하고, 로깅용 프린터는 네트워크 연결기능이 있는 컬러레이저 방식이어야 한다.

1.3.7 무정전 전원장치

시스템의 안정적인 운영을 위하여 전원의 정전이나 전원 품질의 이상시에 대비한 적정용량의 무정전 전원장치를 구비한다.

(1) 축전지는 교류 공급전원 중단시 최소 30분 동안 충전기의 보조없이 직류전원을 공급할 수 있는 충분한 용량을 가져야 한다.

(2) 충전기는 완전 충전상태의 축전지를 포함한 어떤 부하 상태하에서도 출력 전류를 안전한 전류 이내로 제한하는 보호 장치를 구비하여야 하며, 또한 충전기는 상기 부하상태에서 보호장치의 동작 없이 연속 운전할 수 있어야 한다.

(3) 고정식 유량계 현장제어반 및 맨홀펌프장 등에 설치되는 각각의 UPS 설비는 하수처리장 중앙통제실 모니터링 시스템에서 UPS 설비의 상태감시가 가능하도록 구성되어야 한다.

1.3.8 계측시스템

(1) 고정식 유량계 및 현장 제어반(LIP)

유량계는 하수관로 유지관리시스템의 근본적인 목적에 부합되는 중요한 설비이므로 유량계 선정시 관로의 유량 및 관망조사를 통하여 현장특성에 적합한 측정방식을 적용하여야 하며, 다음 사항들을 준수하여야 한다.

① 사업대상 지역내 주요지점을 선정하여 연속적인 자동측정 및 데이터 로깅 기능을 가진 유량계를 설치토록 한다.

② 유량계 설치지점은 유량계 측정수치의 신뢰성, 유량계 설치 및 유지관리 용이성 등을 감안하여 선정하여야 한다.

(2) 강우설량계

강우설량계는 대상 처리구역의 강우사상을 파악하는데 중요한 자료이므로 배수지역을 대표할 수 있는 지역을 선정하여 강우계를 설치해야 하며, 유량계와 마찬가지로 하수관로 유지관리 시스템의 근본적인 목적에 부합되는 중요한 설비이므로 이의 선정에 유의토록 하며 다음 사항들을 준수하여야 한다.

① 강우계는 시설 내 옥상에 설치하며, 설치 및 유지보수가 용이하며, 강우량 측정에 이상이 없는 지점을 선정하여 설치하여야 한다.

② 현장에 설치되는 강우설량계의 컨트롤러에는 통신서버로의 데이터 송신을 위한 소프트웨어가 공급되어야 한다.

③ 강우설량계 고장에 대비하여 인근 기상관측소의 데이터를 활용 가능하도록 하여야 한다.

2. 계측제어기기 설치공사

2.1 일반사항

2.1.1 이 시방서는 모니터링시스템 설비의 공급 및 설치공사 전반에 대한 표준시방서로서, 공급설비 및 공사의 기술기준을 규정함을 목적으로 한다.

2.1.2 시스템 설치공사에 있어서 서로 다른 설비간에 장애가 없도록 충분한 준비 및 계획이 이루어져야 한다.

2.1.3 시공자는 모든 작업원의 출입과 안전에 대하여 감독하여야 하며, 현장에서의 자재 및 장비에 대한 보관 책임을 진다.

2.1.4 시공자는 작업원이 모든 작업을 적합하고 튼튼하게 수행할 수 있도록 숙련된 사람을

고용하여야 한다.

2.1.5 시스템 구축 공사와 관련된 부분의 위치 및 장비를 포함한 시방서와 타설비 등을 사전에 결정하여야 한다. 동 주의사항 및 시방서는 반드시 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

2.1.6 시공자는 구멍 뚫기, 배관, 부대품 준비, 장치의 설치와 전선관 및 기타 부착물들을 단단히 부착시키는데 필요한 사전준비 및 기간을 갖도록 하여야 한다.

2.1.7 이 시방서에서 언급되지 않은 사항은 관계규정에 준한다.

2.2 적용범위

2.2.1 특기사항 및 도면에 명기되어 있지 않은 사항은 모두 이 시방서에 의한다.

2.2.2 이 시방서는 공사전반에 적용되는 내용이므로 부분적인 공사인 경우에는 해당 조항만을 적용한다.

2.2.3 공사는 관계 법령에 위배됨이 없이 시공하여야 한다.

2.2.4 공사에 대한 설계도서가 관계법령과 상이한 경우는 관계법령에 따라 시공하여야 하며, 공사기간 중 관계법령이 개정될 경우에는 개정되는 법령에 따라 설계 변경하여야 한다.

2.3 시스템 장비의 반입 및 설치

2.3.1 옥내 설치시의 고려사항

현장조건에 맞도록 다음 사항을 고려하여야 한다.

(1) 천정의 유효높이

(2) 바닥의 내 하중

(3) 각 설비의 전후에 있어서 유지관리 및 도어의 개폐가 가능한 공간의 확보

(4) 직사광이 직접 비치지 않는 장소 선택

(5) 실내 조명을 감안한 설치 위치 조정

(6) 케이블은 반 하면으로 인입하여야 한다.

2.3.2 옥외설치시의 고려사항

(1) 가능한 한 직사일광을 피하도록 한다.

(2) 부식성가스, 진동, 침수 등의 위험이 없도록 한다.

(3) 기기의 기초가 콘크리트일 경우 콘크리트 타설시 앵커볼트용 구멍을 확보하고, 케이블용 전선관을 매설한다.

2.3.3 반 입

(1) 반입은 가능한 한 설치장소까지 포장된 상태로 반입한다.

(2) 운반과 포장해체 시에는 강한 진동이나 충격을 주지 않도록 한다.

(3) 반입 경로를 사전에 조사하여야 한다.
(4) 각 설비는 설치장소에 반입하는데 지장이 없도록 고려하며 제작하여 설치한다.
(5) 계기실 바닥의 강도와 상태를 확보하여야 한다.

2.3.4 설치 작업

(1) 패널의 설치는 앵커볼트로써 고정시켜야 한다.
(2) 포장 해체시와 설치시에는 각 설비에 손상이 없도록 주의하여야 한다.

2.4 전력 및 통신 케이블 설치

옥내에 시설되는 LAN 케이블링 공사는 전기 통신 설비 기술 기준에 적합하여야 하며 건물 구조에 적합한 배선이 되도록 구성하여야 한다.

2.4.1 케이블은 특별한 언급이 없는 한 tray, pit, conduit tube 및 덕트내에 설치되어야 하며, 케이블을 직접 새들 등으로 고정하여 포설해서는 안 된다.

2.4.2 공사감독자의 승인 없이는 케이블의 중간 연결을 해서는 안 되며, 케이블의 단말처리는 승인된 것 이외의 것을 사용할 수 없다.

2.4.3 케이블 설치 중 절연 피복의 손상이나 꼬임, 굴곡 등이 없도록 평활하게 포설되어야 하며, 설치 중 손상된 케이블은 공사감독자의 입회하에 검사 또는 시험을 필한 후 사용하여야 한다.

2.4.4 차폐층이 있는 모든 케이블은 그 케이블이 터미네이션 처리되는 박스 혹은 패널 등에서 확실하게 접지되어야 한다.

2.4.5 설치를 위해 보관중인 케이블은 제작자가 추천하는 온도에서 보관되어야 하며, 추천하는 기간 이상 보관되어서는 안된다.

2.4.6 다른 시설물과 근접되었거나 기계적 혹은 물리적 손상을 입을 우려가 있는 장소의 케이블은 공사감독자가 필요하다고 인정되면 적절한 보호 조치를 하여야 한다.

2.4.7 모든 케이블은 단말에서부터 최소 1m 이내에서 튼튼하게 지지되어야 하며, 케이블 터미널에 수직 하중을 받지 않도록 하여야 한다. 또한 이를 위해 사용되는 케이블 글랜드(gland) 등은 공사감독자의 승인을 얻은 후에 사용되어야 한다.

2.4.8 케이블 설치를 위한 윤활제는 케이블 제작자가 추천하는 것을 사용해야 하며, 윤활제는 케이블 절연 피복에 화학적으로 손상을 입히지 않아야 한다.

2.4.9 케이블을 끌어당길 때 최대 장력 및 속도는 케이블 제작자가 추천하는 수치를 넘어서는 안 된다.

2.4.10 케이블 삽입 후 실외나 습기가 있는 지역에 놓는 케이블 말단은 습기가 침입하지 않도록 처리되어야 한다.

2.4.11 설치된 케이블은 현장 용접 등으로 인한 손상을 방지하기 위하여 임시로 덮개를 덮어 보호하여야 한다.

2.4.12 각종 케이블 포설시 필요한 장소에는 비닐 끈으로 묶어야 하며, 또한 묶는 순서가 바뀌지 않도록 하여야 한다. 케이블 트레이가 수평으로 설치된 곳에서는 케이블을 단적 포설하거나 케이블을 분기할 경우를 제외하고 최대 3m 간격으로 1개소씩 케이블을 묶어야 한다.

2.4.13 케이블 설치시의 최소 굴곡 반경은 다음 표에 의하며, 특수 케이블이나 제작자가 추천하는 것이 있는 경우엔 그것에 따른다.

종 류	대표적인 케이블	완성외경에 대한 허용배수
저압 케이블	F-CV, F-CVV, HIV	단심 8배
		다심 6배
저압 케이블로 연피 혹은 차폐층이 있는 케이블	F-CV, F-CVVS	12배

2.4.14 포설 후에는 도면과 대조하여 재점검, 확인을 하여야 하며, 포설된 케이블 위로 사람 혹은 중량물이 직접 넘어가지 않도록 주의하여야 한다.

2.4.15 각 케이블의 단자는 압축 또는 압축 단자를 사용하여야 하며, 설치된 모든 케이블 양 끝 단에 번호가 새겨진 식별표(identification tag)를 부착하여야 한다.

2.4.16 식별표는 터미널 부록이나 러그 가까운 곳에 부착하여 가능한 한 외부함 밖으로 나오지 않도록 하여야 한다.

2.4.17 파워케이블은 각 상(phase)별로 다음과 같이 결선을 통일하여 준공 후 유지보수가 용이하게 하여야 한다. 부득이한 사유로 인하여 아래의 규정된 절연체의 색별에 의할 수 없는 경우에는 공사감독자의 승인을 얻어 접지측 전선 및 접지선을 제외한 것에 한하여 전선 또는 선심의 단말(기기단자 또는 커넥터에 접속하는 부분)을 길이 15mm 이상의 테이프, 밴드 혹은 도장 등에 의하여 색별케 할 수 있다.

교류의 극상에 대한 색별		
A 상 (R or L(1)	:	흑색 (black)
B 상 (S or L1.1.2	:	적색 (red)
C 상 (T or L1.1.3	:	청색 (blue)
접지측 전선	:	백색 (white)
단독 접지선	:	녹색 (green)

직류의 극상에 대한 색별		
정 극 (P)	:	적색 (red)
부 극 (N)	:	청색 (blue)

2.4.18 기기 또는 기구내에서의 교류 극상에 대하여 배전반 단자, 시험용 단자 또는 배전반의 기구배치에 있어서는 각 개의 감시 제어면을 향하도록 하고, 주회로 배선은 차단기와 기타 주된 개폐기의 조작기측 또는 이에 준하는 측으로 향하도록 하여, 가능한 한 다음과 같이 배치되어야 한다.

교류의 극상에 의한 배치			
좌우일 경우	:	좌부터 우로	R상, S상, T상, N상
상하일 경우	:	위로부터 아래로	R상, S상, T상, N상
원근일 경우	:	가까운 곳에서부터	R상, S상, T상, N상

직류의 극상에 의한 배치			
좌우일 경우	:	좌부터 우로	정극 (P), 부극 (N)
상하일 경우	:	위로부터 아래로	정극 (P), 부극 (N)
원근일 경우	:	가까운 곳에서부터	정극 (P), 부극 (N)

2.4.19 1상(phase)에 여러 가닥의 케이블을 사용할 때는 동상에 흐르는 전류가 불평형이 생기는 수가 있으므로 이를 방지하기 위하여 같은 메이커에서 생산된 케이블을 사용하여 길이가 동일하게 포설하여야 한다.

2.4.20 공사에 적용되는 모든 케이블은 IEC 규격으로 적용하여야 하며, 사용 케이블의 최소 규격은 CVV인 경우 1.5mm², CVVS인 경우 1.5mm², CV인 경우 4mm² 이상이어야 한다.

2.4.21 모든 파워케이블은 포설 후 설비에 접속하기 전에 절연 저항을 점검하고, 이상 유무를 확인하여야 한다.

2.4.22 모든 전선 및 케이블의 단말에는 압착 단자를 취부하도록 하고, 배선용 차단기 등 기기에 이미 러그(lug)나 클램프가 설치되어 있으면 압착단자를 생략할 수 있다.

2.5 전선관 배관 설치

2.5.1 설치되는 모든 전선관은 특별한 명기가 없는 한 아연 도금된 후강전선관을 사용하여야 한다.

2,5.2 금속관의 관단면은 내면을 리머(reamer) 등으로 평활하게 마무리하고 투관을 사용하여야 한다.

2.5.3 길이 30m 이상의 전선관 또는 3개소를 넘은 직각의 굴곡을 갖거나 합계 270° 이상의 굴곡을 갖는 전선관에는 점검이 용이하고 작업이 편리한 장소에 풀 박스를 설치하여 배선이 용이하도록 하여야 한다.

2.5.4 전선관 및 부속품은 기계적은 물론 전기적으로도 완전하게 접속하여야 한다.

2.5.5 각종 아울렛박스는 4″×4″이상의 것을 사용하여야 하며, 해당 배관의 말단의 것에 한하여 4″×2″의 것을 사용할 수 있다.

2.5.6 노출 전선관의 각종 지지용 금구 및 부속자재는 아연 도금된 제품을 사용하여야 한다.

2.5.7 전선관은 도면에 표기된 규격 이상의 것을 사용하여야 한다.

2.5.8 전개된 장소 또는 점검할 수 있는 은폐장소로서 건조한 장소이외의 장소에 flexible conduit를 사용할 경우에는 2종 flexible conduit를 사용하여야 한다.

2.5.9 철근 콘크리트 내에 전선관이 매입될 경우에는 슬라브 두께의 1/3이상을 전선관이 점유하지 않게 하여야 하며, 슬라브 내에서 전선관이 3본 이상 겹치지 않게 배관되어야 한다.

2.5.10 전선관 배관은 매입배관을 원칙으로 하며, 부득이한 경우에는 공사감독자의 승인 하에 노출 설치할 수 있다.

2.5.11 노출하여 설치되는 전선관은 건축 및 각종 구조물의 벽 또는 천정의 보등과 나란한 방향으로 설치하여야 하며, 바닥 또는 벽면 노출 전선관의 경우 전선관 자체를 직접 지지하여서는 안 되며, 찬넬(channel) 등을 사용하여 바닥 또는 벽면과 이격시킨 후 견고하게 지지하여야 한다.

2.5.12 노출 전선관은 파이프 클램프(pipe clamp) 등을 사용하여 2m 이내마다 완전하게 구조물에 고정되어야 한다.

2.5.13 옥외 및 습기가 체류하는 장소 혹은 기름이나 가연성 분진이 체류하는 장소에 배관하는 경우에는 모든 아울렛 박스(outlet box)를 주물제 방진, 방수형을 사용하여야 하며, 박스와 커버 사이에는 개스킷 등을 사용하여야 한다.

2.5.14 설치 후 관로 표면에 수분이 체류할 우려가 있는 장소에 관로를 설치하는 경우에 가능한 한 관로간의 접속(연결) 개소를 적게 하여야 하며, 관로의 연결 부분에는 관로 내로 수분이 침투하지 않도록 적절한 조치가 강구되어야 하며, U자형 배관을 하여서는 안 된다.

2.5.15 전선을 입선할 때까지 관내에 습기 및 먼지 등이 침입하지 못하도록 캡을 양단에 씌워야 한다.

2.5.16 전동기 등과 같이 진동을 수반하는 기기의 경우에는 단말에 프리카 튜브를 사용하여야 한다.

2.5.17 전선관의 녹이 슬만할 곳 및 녹막이 칠이 벗겨진 부분은 충분히 갈아내고 녹막이 칠을 하여야 한다. 또한 현장 가공된 절단부 및 나사부에도 녹막이 칠을 하여야 한다.

2.6 옥내 LAN 배선

옥내에 시설되는 LAN 케이블링 공사는 전기통신설비 기술기준에 적합하여야 하며, 건물 구조에 적합한 배선이 되도록 구성하여야 한다.

2.6.1 건물 내 배선은 설치와 유지보수가 용이하도록 하여야 한다.

2.6.2 Category 5 UTP 케이블을 사용하도록 한다.

2.6.3 UTP 케이블의 최대 거리를 100m를 넘지 않도록 배선하여 향후 네트워크 속도 증가에 대비하고 통신의 신뢰성을 보장하여야 한다.

2.6.4 알미늄 몰드는 떨어지지 않도록 양 끝단에 피스를 사용하여 설치한다.

2.6.5 직각으로 꺾이는 부분은 한쪽의 알미늄 몰드에 홈을 파서 케이블이 보이지 않도록 설치하여야 한다.

2.7 지중 관로공사

2.7.1 지중 케이블 관로는 특별한 명기가 없는 한 파상형 PE 지중 전선관을 사용하고, 지하수 등이 유입되지 않도록 시공하여야 한다.

2.7.2 지중 전선관을 직접 매설식에 의하여 시설하는 경우에는 차량, 기타 중량물의 압력을 받을 우려가 있는 장소는 1.2m 이상, 기타장소에는 0.6m 이상을 원칙으로 하고, 전선관 밑 부분은 돌이나 기타 뾰족한 부분 등에 직접 닿지 않게 지면을 평탄하게 고른 후 모래를 깔아 채워야 한다.

2.7.3 파상형 PE 지중 전선관의 앞부분에 모래, 물 등이 침투하지 않게 주의하여 전선관을 포설구에 넣는다.

2.7.4 파상형 PE 지중 전선관을 한 구내에 여러 가닥으로 설치할 경우에는 관의 간격을 일정하게 하기 위하여 5~6m 마다 고정 지지대를 설치하여 전선관을 고정시킨 다음 관 주변에 모래 기타 양질의 흙을 관이 반쯤 묻히도록 메운 후에 고정 지지대를 뽑아낸다.

2.7.5 케이블의 관로는 다른 시설물과 상하로 겹쳐 수평 방향으로 되어서는 안 되며, 스팀 파이프 혹은 온수 파이프 등과 교차할 때는 적당한 이격거리를 확보하여야 한다.

2.7.6 도로를 횡단하거나 도로를 따라 포설되는 지중관로에는 콘크리트 블록 등으로서 관로를 보호하여야 한다.

2.7.7 지중 관로에는 지하 300mm 깊이에 케이블 표식 시이트를 포설하여야 하고, 주요한 필요장소에는 케이블 매설 표석을 설치하여 관로의 경로를 확인할 수 있어야 한다.

2.8 철구, 기기 가대, 박스류 및 도장

2.8.1 기기 가대는 시공도 혹은 조립도에 의거 정확하게 제작, 조립되어야 하며, 조립 후 수직 및 수평을 충분히 갖춘 다음 계기로 확인하여야 한다.

2.8.2 철구 조립에 있어서는 각종 철편의 아연 도금이 벗겨지지 않도록 주의하고, 만약 도금

이 손상된 부분에는 광명단을 칠한 후에 은분을 도포하여 원형대로 복구하여야 한다.

2.8.3 철구류 및 기기가대 설치시는 관련 기초 공사와의 긴밀한 협조하에 이루어져야 하며, 콘크리트 타설 전에 기초 볼트 혹은 철구가 매설되는 위치를 정확하게 측정하여 이루어져야 한다.

2.8.4 풀 박스(pull box), 정션 박스(junction box), 조인트 박스(joint box) 등의 중간 접속함은 철판을 사용하여 기계적으로 튼튼하게 제작되어야 한다.

2.8.5 중간 접속함은 준공 후 점검이 용이한 장소에 설치하여야 한다.

2.8.6 천정 또는 슬라브를 따라 설치하는 접속함은 접속함의 상부 (윗면)와 천정 마감면 간의 공간이 중간 접석함 내부를 용이하게 점검할 수 있는 경우에 접속함의 뚜껑을 접속함의 상부에 설치하는 것으로 한다. 다만, 천정 속에 은폐되어 설치하는 경우에는 접속함이 설치되어 있는 장소로 용이하게 작업자가 출입할 수 있는 경우에 한한다.

2.8.7 현장의 조건으로 부득이 중간 접속함의 뚜껑을 접속함의 하부(아래쪽)에 설치할 경우에는 접속함 내의 전선이 아래쪽으로 쳐져 뚜껑을 취부하기 곤란하게 되는 것을 방지하기 위하여 십자(+)로 보강재를 설치하거나 기타 적절한 방법을 강구하여야 한다.

2.8.8 중간 접속함에는 접지단자를 구비하여야 한다.

2.8.9 중간 접속함의 외부는 날카로운 부분이 없게 잘 연마하여야 한다.

2.8.10 도장전의 바탕처리 방법은 피도장물의 산화피막, 먼지, 기름의 불순물을 완전히 제거한 후 철재면의 경우에는 와이어 브러쉬, 사포 등으로 속벗기기를 하고, 아연 도금은 엣칭 프라이머 1종으로 하여야 한다.

2.9 접지공사

옥외에 설치되는 현장제어반 설비의 접지공사는 외함 접지 및 신호용 접지를 통합한 공용 접지를 적용하여 접지저항치가 5Ω이하가 되도록 시공하여야한다.

2.9.1 접지선은 녹색의 접지용 절연전선(F-GV) 또는 나연동연선(BC)을 사용하여야 한다.

2.9.2 설계 적용된 계산 값을 바탕으로 현장의 대지 저항율을 측정하여 접지저항 계산 또는 컴퓨터 접지분석 프로그램으로 분석한 자료에 의하여 접지봉의 Type과 수량을 결정한다.

2.9.3 접지단자함과 접지봉과의 거리는 가능한 최단거리로 한다.

2.10 검출기 및 변환기 설치

2.10.1 현장검출기

설치 위치의 선정에 있어서는 검출기 등의 성능이 충분히 발휘될 수 있는 장소는 물론 다음과 같은 사항을 검토하여 최적의 장소를 선정하여야 하며 장해의 위험이 있는 장소는 보호대책을 세운다.

(1) 고온, 다습을 피하고 부식성 가스나 먼지 등이 적은 장소에 설치한다.
(2) 진동이 적은 장소에 설치한다.
(3) 계측기의 부착과 철거시에 충분한 공간을 확보하여 보수점검이 용이하도록 한다.
(4) 유량계 설치 및 유지 관리가 용이하도록 맨홀 뚜껑의 규격을 선정하도록 한다.

2.10.2 변환기

(1) 변환기의 설치 장소는 검출기와 가장 가까운 건조한 장소에 설치하며 다른 설비와 간섭이 없도록 한다.
(2) 진동이 없고 보수작업이 용이한 장소에 설치하여야 한다.
(3) LIP는 방수 구조로 하여 공사시에도 배선구에 의하여 수분이 침투하지 않도록 전기 배선구에 전선관 등을 사용하여 수분의 침입방지 대책을 세워야 한다.
(4) LIP는 외부 충돌에 의해 손상되지 않도록 보호장치를 현장여건에 따라 설치하여야 한다.
(5) LIP 설치위치는 지적대장을 확인하여 토지 매입 또는 임차 등 공사감독자와 협의하여 결정하여야 한다.
(6) 계측기 및 전류발신기 DC 1-5[V], 4-20[mA]는 실효치(rms)변환방식을 적용하여야 한다.

2.11 유량계 설치공사

2.11.1 일반 사항

(1) 검출기 설치

측정오차가 없도록 검출기의 취부장소에 대한 설치는 다음과 같은 주의가 필요하다.

① 수평으로 설치하는 것을 원칙으로 한다.
② 검출기가 물속에 충분히 잠길 수 있는 위치를 선정하여야 한다.
③ 와류의 영향이 최소가 되는 지점을 선정하여야 한다.
④ 이물질이 센서에 감기지 않도록 하여야 한다.
⑤ 침전물의 영향이 최소화되는 지점에 선정하여야 한다.

(2) 변환기반의 설치

변환기반은 습기 및 이물질의 영향을 최소화하기 위하여 필히 현장 제어반내에 설치하여야 하며, 다음사항에 주의하도록 한다.

① 결로 현상이 일어나지 않도록 한다.
② 부식성 가스가 없는 장소에 설치한다.
③ 진동이 없는 장소에 설치한다.
④ 직사일광이 없는 장소에 설치한다.
⑤ 방해파 발생원으로부터 떨어진 장소에 설치한다.
⑥ 보수와 점검공간이 확보된 장소에 설치한다.

(3) 배선

① 단자부터 본체간의 케이블은 방해를 받지 않도록 한다.
② 검출기와 본체간의 접속케이블 거리는 표준 이내로 한다.

③ 케이블은 전용케이블을 사용한다.
④ 검출기와 변환기간의 배선은 전선관 배선을 하여야 한다.
⑤ 사용 배선은 전자유도에 의한 잡음방지용 케이블을 사용하여야 한다.
⑥ 배선에 있어서는 방수처리를 완전하게 하여야 한다.

2.12 강우설량계 설치공사

2.12.1 평면이나 평탄한 잔디 위 또는 시계확보가 양호한 장소에 설치한다.

2.12.2 건물 벽면 또는 담장 가까이는 피한다.

2.12.3 가지가 무성한 나무로부터 충분한 거리를 두어 낙엽 등의 낙하에 유의한다.

2.12.4 강우설량계 설치시 스테인레스 볼트로 고정하는 것이 이상적이다.

2.12.5 몸체를 고정할 때는 수평기의 수평 눈금을 준수한다.

2.12.6 가능하면 바람막이를 부착하여 사용하는 것이 바람직하다.

3. 유지보수 및 교육훈련

3.1 일반사항

3.1.1 하자보증 계획의 제출

시공자는 하자보증 기간동안 하자보수 임무를 철저히 수행하여야 하며, 하자 보증계획과 하자 기간동안의 시스템 정기점검 및 긴급보수를 위한 구체적인 방안을 공사감독자에게 제출하여야 한다.

3.1.2 정기 점검

시공자는 무상유지정비보수기간 중 숙련된 전담기술자를 지정하여 분기별 1회 이상 정기점검을 무상으로 실시하고, 그 결과를 공사감독자에게 서면으로 제출하여야 한다.

3.1.3 장애 복구 시간

시스템의 장애 발생시 장애 발생 통보 후 24시간 이내에 장애 복구를 시작하여야 하고 시작 후 6시간 이내에 정상 가동되도록 하여야 하며, 장애 복구 후 장애 원인 및 조치 사항에 관한 정보를 공사감독자에게 제공하여야 한다.

3.1.4 장애 복구 불가시 조치 사항

시공자는 장애 복구 시간 이내에 정상 가동이 불가능한 경우 3일 이내에 공사감독자에게 서면으로 그 원인을 통보하여야 하며, 제조사의 기술 지원을 받도록 협조하여야 한다. 원인 규명 및 복구에 장기간의 시일을 요하는 경우 상기 기일 이내에 서면으로 통보하여야 한다.

3.1.5 하자보증기간중의 시스템 성능 개선

시공자는 하자보증기간 동안에 납품 시스템의 H/W 성능 개선, 분석 S/W의 버전 업그레이드 또는 관리 기능의 변경 등과 같이 시스템의 현저한 성능 개선 사항이 발생한 경우 공사감독자에게 즉시 통보하고 공사감독자의 요구시 개선 조치를 취하여야 하며 이에 대한 모든 비용은 유상으로 한다.

3.1.6 시스템 수리 기간

공사감독자가 요청한 모듈 및 부품의 수리 기간은 수리 요청일로부터 30일 이내에 수리하여 공사감독자에게 인도하여야 한다.

3.1.7 무상 유지보수 기간 이후의 유지보수

상기 1항에 약정된 무상 유지보수 기간이 만료된 이후의 시스템 유지보수는 별도의 계약을 체결하여 유상으로 실시한다.

3.2 시스템의 유지보수

3.2.1 하드웨어

(1) 예방 및 예측 보수

시스템을 항상 양호하게 가동 가능한 상태로 유지하기 위해 기계 상태의 정기적인 진단, 정비를 실시하고, 시스템에 의해 자동적으로 기록되는 기기의 장애 기록과 조작기록을 참조하면서 시스템 장애를 사전에 방지하기 위해 적절한 조치를 공사감독자와 협의하여 수행하여야 한다.

(2) 장애 복구

장애가 발생한 경우 기술담당직원은 최단시간 내에 장애 복구를 위하여 각종 보수용 검사기, 시스템의 자기진단 장치, 진단 프로그램 등의 다양한 보수기능 및 지원기술을 활용하여 신속하게 장애부분을 파악하여 정확한 복구작업을 수행하여야 한다.

(3) 사후 보수

시스템 가동을 속행할 수 없는 장애가 발생한 경우 시공자는 최단 시간내에 장애 복구를 위하여 각종 보수용 검사기기, 시스템 자기 진단 장치, 진단 프로그램 등의 다양한 보수 기능 및 지원 기능을 활용하여 신속하게 장애 복구를 수행하여야 한다.

(4) 장애 부품 수리 및 교환

장애가 발생한 부품은 기술담당직원에 의해 현장 또는 수리센터에서 수리 또는 필요시 교환하여야 한다.

(5) 기술적 변동

설치 가동중인 기기를 항상 최신의 기술 수준으로 유지하고 신뢰성 및 안정성을 향상시키는 목적에서 기술적 변경 및 개량을 실시하여야 하며 기술담당 직원은 시스템의 레벨 및 가동 계획을 검토하고 기술적 변경의 실시계획을 작성하여 공사감독자와 협의 후 최적의 시기에 기술적 변경을 수행하여야 한다.

3.2.2 소프트웨어

(1) 운용 상태 유지

특정 소프트웨어의 전부 또는 그 일부가 정의된 기능을 수행하지 못할 경우 그 원인을 분석, 정비하여 원래의 기능을 정상적으로 수행하도록 하여야 한다.

(2) 시스템 업그레이드

특정 소프트웨어의 전부 또는 일부를 대체, 변경 및 개선하여 그 본래의 기능을 변동시키는 행위로서 시공자가 필요하다고 판단된 경우, 공사감독자와의 신속한 업무 협조를 통하여 가장 알맞은 조치를 취하여야 한다.

(3) 유지보수 응답 시간

무상 유지보수 기간 동안의 유지 보수 요원은 유지보수를 수행할 수 있어야 하며, 이 경우 장애 요청시 전담 요원은 소프트웨어 변경에 따르는 재설계, 재구현, 재시험, 재문서화에 충실하여야 한다.

3.2.3 네트워크

(1) 전담 요원의 운영

효과적인 유지보수 실시를 위하여 전담 요원을 운영하며, 실무적인 분야의 특성에 맞도록 팀 인원의 선정 및 통합적 운영 조직을 적절하게 병행함으로써 시스템의 유지보수 성과를 최대한 높여야 한다.

(2) 업무별 세분화된 지원 확인 목록 작성

장비별, 장애 유형별, 장애 크기별 등으로 구분하여 유지보수 요원을 운영하여야 하며, 세분화된 지원 확인 사항을 작성하고, 자료화 하여 필요한 시기에 적절한 유지보수가 이루어지도록 하여야 한다.

(3) 다음과 같은 실행 계획을 수립 후 수행하여야 한다.

① 분기별 점검 계획 수립

② 유지 보수 실시의 총괄

③ 운영자들과 연계하여 효율적인 유지보수 계획을 수립

3.2.4 계측기기

계측장비의 계측센서의 이물질로 인한 오작동 및 손상 등을 방지할 수 있도록 정기적인 센서 점검을 실시토록 하여야 하며, 이상 발생시 즉각 조치하여 유량 및 강우량 계측에 문제가 발생하지 않도록 하여야 한다.

3.3 교육훈련

3.3.1 시공자는 공사감독자의 담당직원에게 효율적인 교육 훈련을 제공하여야 하며, 교육생들이 교육 이수 후 시스템 설치, 운용 및 유지보수를 독자적으로 수행할 수 있도록 효과적인 프로그램을 제시하여야 하며 전문 교육 담당자를 지원하여야 한다.

3.3.2 **교육 훈련은 공사감독자의 향후 결정에 따라 국내 및 필요시 국외 교육을 실시하며, 시공자는 세부적인 교과목 및 교육 계획을 구성 요소 별로 분리하여 공사감독자 요청시 제시하여야 한다.**

3,3.3 **교육 훈련 계획서에는 교육 일정 및 내용, 교육인원, 소요 비용 및 산출 근거 등이 포함되어야 한다.**

3.3.4 **교육 교재는 교육 개시 최소 1주일 전에 공사감독자에게 제출하여야 한다.**

3.3.5 **시스템 구성 요소별 교육 과정에는 하드웨어, 소프트웨어, 네트워크, 계측장비 등의 내용이 포함되어야 하며, 효율적인 교육을 위하여 추가 제안할 수 있다.**

3.4 제작기간 및 납기

제작기간은 공사감독자와 충분한 협의를 거친 후 공사 현장여건에 따라 적합한 시기에 맞추어 모든 공정을 행하도록 하여야 한다.

3.5 운반

3.5.1 **운반은 지정된 시험을 필한 후 설치현장의 여건과 타 공사와의 연관성을 고려하여 현장반입의 가능여부를 파악하고 공사감독자의 승인을 득한 후 운반하여 지정된 장소에 하차시켜야 한다.**

3.5.2 **운반시에는 기기의 파손 및 외부 도장면의 보호를 철저히 하며 기기의 손상이나 타 구조물 등에 손상을 준 경우는 시공자의 책임으로 복구하여야 한다.**

3.6 제작도서 승인

3.6.1 제작도서 승인

시공자는 시방서 및 도면에 준하여 제작, 공급, 설치될 모든 계장설비의 제작도서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여 승인을 득한 후 제작에 착수하여야 한다.
제작도면에 지시된 수정 및 보완사항에 따른 변경내용에 대한 보상은 공사감독자와 협의하여 진행하며, 그 외 시공자 부주의에 의한 제출된 제작도면의 수정, 보완, 요구사항으로 기인한 공기 지연 및 불이익에 대하여는 시공자가 책임을 진다. 공사감독자에 의한 제작도면의 검토는 일반적인 설계에 적용되며 제작도면 및 시방서의 실책이나 누락에 대해 시공자의 책임이 면책되는 것은 아니다.

3.6.2 제작도서 제출사항

(1) 제작공정계획표
(2) 기기제작시방서 및 카탈로그
(3) 단선도, 흐름도, 루프 다이어그램 등
(4) 각종계통도 및 연결 다이어그램

(5) 주요기기일람표(품명, 제작자명, 형식, 용량 등)
(6) 패널 및 기기외형도(정면도, 측면도, 기기내부배치도 등)
(7) 부속품 일람표
(8) 예비품 및 공구명세서
(9) 기타 필요로 하는 도면

3.7 준공도서 제출

시공자는 제작 및 시운전완료까지 유지관리상 필요한 준공도서 및 기타 서류일체를 아래와 같은 요령으로 작성하며, 한글 사용을 원칙으로 하고, 원어로 표시할 경우는 한글과 병기하여야 한다. 준공도서는 시공자의 부담으로 작성 제출하여 공사감독자의 검토 및 승인을 얻어야 한다.

3.7.1 준공도면

3.7.2 각종 시퀀스도 등 및 외형도

3.7.3 기기 취급설명서, 시험성적표

3.7.4 기기 유지관리 지침서

3.7.5 기타 필요 도서일체

3.8 유지관리 및 운전조작에 관한 지침서

이 도서에는 설비에 대한 각 기기의 점검항목, 점검일람 및 부속품 교환일 등을 설명하는 것 외에 점검방법의 설명, 고장시의 응급처리 및 사후관리, 원인 등을 나타낸 것이어야 한다.

3.9 납품시험 및 납품완료

현장에서 시험이 완료되고, 공사감독자가 요청하는 기자재는 자체 시험성적서 또는 공인인증 시험성적서를 제출하여야 납품완료로 간주한다.

KCS 61 00 00 하수관로 공사

표준시방서 Korean Construction Specification

KCS 61 50 05 : 2017

건축공사

2017년 10월 27일 개정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 50 05 건축공사

1. 총 칙

1.1 일반사항

1.1.1 적용범위

(1) 이 시방서는 하수관로공사 수행에 필요한 건축공사에 적용한다.

(2) 설계도면, 공사시방서, 현장설명서 및 질의응답서, 전문시방서에 기재된 사항 이외는 이 표준시방서에 의하되, 이 시방서 중 당해 공사에 관계없는 사항은 이를 적용하지 않는다.

(3) 각 공사에 있어서 다른 공사와 관련이 있는 사항에 대하여는 각기 그 해당 공사의 설계도서 등에 기재된 사항을 준용한다.

1.1.2 설계도서의 우선순위 및 적용규정

(1) 설계도서는 상호 보완의 효력을 가지고 있으며, 상호 모순이 있거나 모호할 때에는 공사계약일반조건에서 규정하는 바에 따른다.

(2) 이 시방서의 총칙과 총칙 이외의 시방서 내용 간에 상호 모순이 있을 경우에는 총칙 이외에는 명시된 내용을 우선 적용한다.

1.1.3 관련법규의 준수

(1) 시공자는 공사와 관련된 모든 법령, 조례 및 규칙, 기타 기준 등을 준수하여야 한다.

(2) 이 시방서를 포함한 설계도서의 내용이 관련법규의 규정과 상호 모순되는 경우(건설 공사 중에 관련법규가 변경되고 변경된 규정에 따라야 할 경우를 포함한다)에는 관련법규의 규정을 우선하여 준수하여야 한다.

1.1.4 공사감독자(건설사업관리자)의 업무

(1) 공사감독자(건설사업관리자)는 건설기술진흥법 제49조(건설공사감독자의 감독의무)에 정하는 바에 따라 감독업무를 수행한다.

(2) 지시, 승인, 조정 및 검사는 공사감독자(건설사업관리자)의 권한과 책임으로 간주한다. 공사감독자(건설사업관리자)의 지시 및 승인은 문서로 하여야 한다.

(3) 시공자는 공사감독자(건설사업관리자)가 공사감리업무를 원만히 수행할 수 있도록 협력하여야 한다.

1.1.5 시공자의 책무

(1) 시공자는 공사계약서·설계도서 등에 의하여 성실히 시공하되 공사감독자(건설사업관리자)의 지시, 승인, 조정 및 검사 결과에 따라야 한다.

(2) 시공자는 공사의 품질에 책임을 진다.
(3) 시공자는 공사감독자(건설사업관리자)가 공사감리업무를 원만히 수행할 수 있도록 협력하여야 한다.

1.1.6 의 의

시공자는 다음과 같은 의의가 생긴 경우에는 신속히 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하고, 그 처리방법에 대하여 협의하여 결정한다.
(1) 설계도서의 내용이 명확하지 아니한 경우, 또는 내용에 의문이 생긴 경우
(2) 설계도서와 현장의 사정이 일치하지 아니한 경우
(3) 설계도서에 제시한 조건을 만족시킬 수 없는 경우

1.1.7 관공서 등의 수속

시공상 필요한 관공서나 기타 기관의 수속은 지체없이 처리하여야 하며, 이 수속에 소요되는 비용은 시공자 부담으로 한다.

1.1.8 각종 보고 및 서류양식

(1) 시공자는 공사계약문서 및 설계도서 등에서 지정한 것과 공사감독자(건설사업관리자)가 지시한 각종 사항을 지정한 기일 내에 지체 없이 서류를 구비하여 보고하여야 한다.
(2) 시공자가 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출한 서류의 형식과 내용 등이 공사계약문서에 포함되지 않은 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라야 한다.

1.1.9 관련 및 별도공사

계약 이외의 관련 및 별도 공사에 대하여는 당해 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 공사 전체의 공정에 지장이 없게 하여야 한다.

1.2 재료 : 해당사항 없음

1.3 시공 : 해당사항 없음

2. 가설공사

2.1 공사 일반

2.1.1 일반사항

(1) 적용 범위
① 이 시방서는 공사 현장의 시공에 있어서 가설공사에 적용한다.

② 가설공사 이외의 가설공사 시공에 대해서는 각 해당 공사의 시방서에 따른다.

③ 이 시방서에서 채용하고 있는 것 이외의 규격, 기준 등의 규정은 이 시방서와 동등의 효력이 있는 것으로 한다. 단, 그 규정이 이 시방서의 규정과 다른 경우는 법규에 의거한 기준 등의 경우를 제외하고, 이 시방서의 규정이 우선한다.

(2) 가설공사 계획

① 공사 착공 전에 가설물, 비계, 공사용 장비 및 기타 용지 사용에 대한 시공계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받는다.

② 공사 완성물의 일부를 가설물로 사용할 경우에는 보강, 복구 등을 포함한 계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받는다.

2.1.2 재료

가설공사에 사용하는 자재는 신품을 사용하되, 공사시방서에 지정되지 않은 경우에는 구조, 기능 및 사용상 이상이 없다고 확인된 중고제품에 대해 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 사용할 수 있다.

2.1.3 시공 : 해당사항 없음

2.2 가설 울타리 공사

2.2.1 일반사항

(1) 적용 범위

이 시방서는 공사 현장의 가설울타리 공사에 적용한다.

(2) 가설울타리의 설치

공사 현장 주위에는 공사기간 중 공사시방서에서 정하는 바가 없을 때에는 지반면(지반면이 공사 현장 주위의 지반면보다 낮은 경우에는 공사현장 주위의 지반면)에서 높이 1.8m 이상의 가설울타리를 설치하고, 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 출입문을 설치한다.

(3) 판자 울타리

높이는 공사시방서에서 정하는 바가 없을 때에는 1.8m 이상(도로상에 현장사무소, 창고, 작업장 및 통로 등의 가설물을 둘 때는 이들 가설물의 바닥 밑에 접하는 높이)으로 하고 구조의 표준은 “건축공사표준시방서 02020”기준에 따른다.

(4) 철조망울타리

높이는 공사시방서에 정하는 바가 없을 때에는 1.8m 이상으로 하고, 기둥은 75mm의 각재 또는 통나무 끝마구리 직경 70mm 이상의 것을 간격 1.8m 이내로 배치하고, 가로대 또는 가시철선의 간격은 0.2m 이내로 한다. 가시철선을 사용할 때에는 각 기둥 사이에 가새를 대고, 끝 또는 모서리의 기둥은 버팀기둥으로 한다.

(5) 철망울타리

높이는 공사시방서에 정하는 바가 없을 때에는 1.5m 이상으로 하되, 기둥은 통나무 끝 마구리

직경 70mm 이상, 간격 1.8m 이내로 배치한다. 띠장을 댈 때에는 상하 및 중간간격 1.0m 이내로 대고, 철망은 도면 또는 공사시방서에 따른다.

2.2.2 재료 : 해당사항 없음

2.2.3 시공 : 해당사항 없음

2.3 비계 및 발판

2.3.1 일반사항

(1) 외부비계는 구조물에서 0.3~0.45m 떨어져 쌍줄 비계로 설치하되, 별도의 작업발판을 설치할 수 있는 경우에는 외줄비계로 할 수 있다.
(2) 비계는 강관비계 등으로 하되, 시공여건, 안전도 및 경제성을 고려하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 동등규격 이상의 재질로 변경·적용할 수 있다.
(3) 비계는 시공에 편리하고 안전하도록 공사의 종류, 규모, 장소 및 공기구 등에 따라 적합한 재료 및 방법으로 견고하게 설치하고 유지 보존에 항상 주의한다.
(4) 이 절에 해당하는 사항 이외의 재료 및 구조 등은 건축법규 및 산업안전보건법규, 기타 관계법규에 따른다.
(5) 6층 이상의 건축물인 경우, 비계설치 후 안전에 이상이 있다고 판단되는 경우, 공사감독자(건설사업관리자)는 구조기술사의 안전 확인서를 요청할 수 있다.

2.3.2 재료

강관비계, 강관 틀 비계, 특수 비계, 비계 다리 등 본 공사에 적용되는 각종 자재의 경우 “건축공사 표준시방서 02025”를 참조한다.

2.3.3 시공 : 해당사항 없음

2.4 안전과 환경관리

2.4.1 일반사항

(1) 개 요
① 안전 및 환경시설에는 안전표지, 안전수칙, 화재예방, 경계신호, 조명, 가설울타리, 인도용 교량, 경비 또는 사원 안전교육계획, 환경보호, 기타 등이 포함된다.
② 공사에 따른 재해방지는 건축법규, 건설기술진흥법, 산업안전보건법규, 근로안전관리규정, 산재보험법규, 소방법규 및 전기관계법규, 기타 관계법규에 따라 적절한 대책을 강구한다.
③ 조사, 시험, 계량기 검측과 이와 관련된 자료의 사본과 배수, 난방, 환기, 습도조절, 승강시설(자재운반용 포함), 전기배선, 조명, 기타 이와 관련되는 설비를 포함한 가설 공사 시설의 작

동 시에는 안전을 보장하는 허가서와 사본을 제출한다.

④ 가설공사 시설은 과부하, 동파, 오염, 홍수, 화재, 질병, 대지 침식, 완공된 공사의 손상, 공공질서 방해, 기타 해로운 영향을 배제하고 보호 및 유지한다.

(2) 다음에 열거하는 법 규정, 지침 및 기준에 의거 공사 중 제반 안전점검 및 관리를 하여야 한다.

① 가설공사 표준안전 작업지침	고용노동부고시 2012-92호
② 콘크리트 공사 표준안전 작업지침	고용노동부고시 2012-93호
③ 굴착공사 표준안전 작업지침	고용노동부고시 2012-100호
④ 철골공사 표준안전 작업지침	고용노동부고시 2012-97호
⑤ 해체공사 표준안전 작업지침	고용노동부고시 2012-94호
⑥ 건설기계 표준안전 작업지침	한국산업안전공단
⑦ 감전재해 예방을 위한 기술상의 지침	고용노동부고시 2012-88호
⑧ 건설업 표준안전관리비 계상 및 사용기준	고용노동부고시 2013-47호
⑨ 작업환경 측정 및 정도관리 규정	고용노동부고시 2011-25호
⑩ 사업장 안전보건 관리규정	예규 191호
⑪ 위험기계기구 방호장치 기준	고용노동부고시 2012-129호
⑫ 크레인작업 표준신호 지침	고용노동부고시 2001-8호
⑬ 건설공사의 안전점검	건설기술진흥법, 동법시행령, 동법시행규칙
⑭ 추락재해방지 표준안전 작업지침	고용노동부고시 2012-99호
⑮ 발파작업 표준안전 작업지침	고용노동부고시 2012-99호
⑯ 안전점검 및 정밀 안전진단 지침	국토교통부고시 2013-200호
⑰ 유해·위험방지 계획서 제출검사 및 확인 등에 관한 규정	고용노동부고시 95-38호
⑱ 사업장 안전보건관리 규정작성 및 심사에 관한 규정	예규 제191호
⑲ 산업안전보건법	

(3) 방화 및 도난방지

① 공사 현장 직원에게 전반적인 화재예방과 구급에 대한 교육을 실시한다.

② 화재 위험지역에서는 화기사용을 금한다.

③ 소화용수, 소방펌프 및 소방호스를 비치한다.

④ 위험한 곳에서는 위험예방을 위해 경고표시를 하여야 하며, 현장직원은 물론 인근주민도 식별할 수 있도록 한다.

⑤ 위험한 부위의 울타리는 현장 내를 드나들 수 있는 작은 동물의 통과를 막을 수 있도록 한다.

⑥ 도난의 우려가 있는 창고 등은 시건장치를 설치하여야 한다.

⑦ 경비는 공사착수 시부터 완공 시까지 계속한다. 경비의 순찰을 확인할 수 있는 타임록 시스템 설치 등의 조치를 강구한다.

(4) 안전시공계획서의 제출

① 시공자는 착공에 앞서 공사감독자(건설사업관리자)가 필요하다고 지시하는 주요공사에 대하여 안전 시공계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출한다.

② 안전 시공계획서는 구간별, 공종별로 월간(30일) 작업량을 기준으로 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출한다.

③ 시공자는 산업안전보건법 제48조에 의한 유해·위험 방지계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출한다.

④ 건설기술진흥법 제26조의 2(건설공사 안전관리)에 의한 안전관리 계획을 수립하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 하며, 이에 따라 안전점검 및 안전관련 업무를 수행하여야 한다.

⑤ 시공자는 해빙기, 우기, 동절기에 대한 안전대책을 수립하여 공사감독자(건설사업관리자) 승인을 받아야 한다.

(5) 안전관리 교육 및 현장관리(장비)

① 시공자는 공사장의 모든 불안전한 요소를 제거하기 위한 시설 등의 조치를 하고 근로자에게 적절한 보호구(안전모, 보안경, 보안면, 귀마개 및 귀덮개, 안전대, 장갑, 안전화 등)를 지급해야 하며 재해발생시 즉시 대처할 수 있는 등 안전에 대한 필요한 조치를 하여야 한다.

② 시공자는 근로자의 고용시 부적합한 자의 고용을 금지하기 위해 필요한 건강진단을 실시하고 고용된 근로자에 대하여는 정기적으로 건강진단을 실시하여야 한다.

③ 현장의 자재는 적절한 방법으로 안전한 곳에 적치하고 필요 없는 공사잔재를 정리하여 청결한 작업환경과 통로를 유지해야 한다.

④ 현장 내의 작업시 적절한 안전조치를 취하고 적합한 위험표시를 하여야 한다.

⑤ 현장 내의 가시설 및 모든 시설물은 안전한 작업에 적합한 구조로 설치되어야 한다.

⑥ 화재 등의 발생예방에 노력하고 사고발생을 대비하여 적절한 조치와 시설이 있어야 한다.

⑦ 현장내 사용 중인 장비에 대해서는 산업안전보건법 제36조에 의한 자체검사 및 정기검사 등 적절한 방법으로 점검하며, 작업 종료 후 장비정돈 상태를 확인하여야 한다.

(6) 안전관리비의 사용

① 시공자는 고용노동부고시 제2013-47호에 의한 안전관리비를 현장근로자의 안전관리를 위하여 사용하여야 한다.

② 시공자는 공사의 일부를 도급에 의하여 행할 때 하수급인의 안전관리비 사용 적정여부를 책임지고 지도·감독하여야 한다.

③ 시공자는 매년 안전관리비 사용계획서를 작성, 제출하여 심의를 받아야 하며, 준공검사시 그 사용내역을 심의 받아야 한다.

(7) 환경보호

① 환경보호 규정을 지키도록 철저히 교육시키고 대기, 수질, 토양 등의 오염 가능성을 최소한으로 한다.

② 소음, 진동, 분진 등이 심한 기계 및 기구는 사용을 피하되, 부득이한 경우에는 시간을 정하여 사용하도록 한다.

③ 공사 중 발생한 폐기물은 장외로 반출하여 폐기물관리법규에 따라 처리하며, 그 내용 및 처리결과를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출한다.

④ 공사 현장을 출입하는 장비의 세척을 위한 세륜 시설을 도로와 인접한 현장 출입로에 설치한다.

(8) 안전난간

추락의 위험이 있는 곳은 공사완료시까지 수평 간격 1.8m 이내에 산업안전기준에 관한규칙 제7조2에서 정하는 기준(높이 0.9~1.2m, 중간 난간대, 발 끝막이의 높이 0.1m)에 맞추어 안전난간을 설치하고, 수직으로 450mm, 900mm 위치에 수평 방향의 강관을 안전 난간으로 설치하여야 한다.

(9) 수평 개구부 보호덮개

수평개구부에는 12mm 합판과 45×45mm 각재, 동등 이상의 자재를 이용하거나, 슬래브 철근을 연장하여 배근하고, 수평개구부 보호덮개를 설치하여야 한다.

(10) 안전대 걸이, 안전대 걸이용 로프

추락의 위험이 있는 장소에서의 작업 시에는 안전하게 작업할 수 있도록 높이 1.2m 이상, 수직방향 7m 이내의 간격으로 강관(∅48.6, t:2.4mm)등을 사용하여 안전대 걸이를 설치하고, 인장강도 14,700N 이상인 안전대 걸이용 로프를 설치하여야 한다.

(11) 접근방지책

지하 구조물 터파기 부위, 공사용 장비의 작업구간 등 출입 통제가 필요한 장소에는 수직 방향 450mm, 900mm 위치, 수평방향 1.8m 이내의 간격으로 강관(∅48.6, t:2.4mm) 등을 사용하여 접근 방지책을 설치하여야 한다.

(12) 추락 방호망

엘리베이터 홀 내부 및 구조물 외부 등과 같이 작업 중 작업자의 추락의 위험이 있는 곳에는 가설공사 표준시방서에서 정하는 추락 방호망을 설치 지점에서 작업 위치까지의 높이 6m 이내에 설치한다.

(13) 낙하물 방지망

① 낙하물 방지망의 설치는 높이 10m이내 또는 3개 층마다 설치한다.

② 낙하물 방지망의 내민 길이는 비계의 외측에서 2m 이상, 방지망의 겹침 길이는 150mm 이상으로 하고, 수평면과 방지망의 경사각도는 20~30° 로 한다.

③ 버팀대는 가로방향 1m 이내, 세로방향 1.8m 이내의 간격으로 강관(∅48.6, t:2.4mm) 등을 이용하여 설치한다.

④ 외부 비계와 벽체 사이에 틈이 없도록 안전망을 설치한다.

(14) 방호 선반

① 낙하물에 의한 위험 요소가 있는 주출입구 및 리프트 출입구 상부 등에는 산업안전보건기준에 관한 규칙 제14조 (낙하물에 대한 위험의 방지)에 의한 방호 선반 또는 15mm 이상의 판재 등의 자재를 이용하여 방호 선반을 설치하여야 한다.

② 방호 선반 하부 및 양 옆에는 안전망을 설치한다.

③ 출입구 바닥은 편평하여야 한다.

2.4.2 재료 : 해당사항 없음

2.4.3 시공 : 해당사항 없음

2.5 가설물의 철거

1.5.1 일반사항

(1) 공사기간 중 공사감독자(건설사업관리자)가 공사 진행상 또는 대지 내의 건축물 사용에 지장이 있다고 인정하여 지시한 때는 가설물의 일부 또는 전부를 신속히 철거한다. 또한, 지시가 있을 때는 즉시 장외로 반출한다.
(2) 공사가 완료되면 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 일체의 공사용 가설물을 철거하고, 땅고르기 및 청소 등의 뒷정리를 한다.
(3) 가설물의 해체, 철거에 있어서 가설물 철거계획에 따라 가설물이 불안정하게 되지 않는 작업순서로 하며, 도괴, 낙하, 추락 등을 방지하기 위한 조치를 강구한다.

1.5.2 재료 : 해당사항 없음

1.5.3 시공 : 해당사항 없음

3. 토공사

3.1 대지정리

3.1.1 일반사항

(1) 공사 전에 앞으로의 작업을 원활히 진행할 수 있도록 대지 내부를 정리한다.
(2) 공사에 장애가 되는 수목 등은 제거하고, 보존가치가 있다고 판단되는 수목은 보존 또는 이전한다.
(3) 대지 안에 노출된 암반, 우물, 연못, 쓰레기장 등의 처리는 공사시방서에 따른다.
(4) 규모가 크고 기초가 깊은 기존 건물을 해체 및 철거할 경우에는 사전에 안전대책을 강구하고 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라야 한다.
(5) 공사장 출입구 및 공사 전용도로의 파손 및 작업 동선에 이상이 있을 경우 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 개조, 보강한다.
(6) 특정 지하 매설물(가스관, 상하수도, 전기통신설비 등)의 유기 및 이전은 공사시방서에 따라 조치한다.
(7) 대지가 연약지반일 경우, 공사 규모, 목적 등에 맞는 가설도로를 조성하기 위하여 적절한 지반개량을 실시한다.
(8) 중장비를 사용하는 경우, 장비의 전도를 막기 위하여 작업지반을 견고히 하도록 세심한 점검,

정비, 보강을 실시한다. 필요에 따라 장비용 작업대를 설치한다.

3.1.2 재료 : 해당사항 없음

3.1.3 시공 : 해당사항 없음

3.2 터파기

3.2.1 일반사항

(1) 굴착 면이 안정된 형상으로 유지되도록 균형있게 터파기 한다.
(2) 땅파기에 앞서 굴착사면이 붕괴의 염려가 있을 경우에는 “건축공사표준시방서 03015”의 내용을 참조하여 흙막이를 한다. 또한 굴착 바닥 면에 암반이 도출되는 경우는 공사시방서에 따른다.
(3) 파이프류 및 도관을 묻는 줄 터파기는 설계도면에 의하여 행하고, 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따른다.
(4) 굴착장비를 투입할 경우 장비의 전도, 추락을 막기 위하여 작업 지반을 견고히 다진 다음 충분한 점검을 실시하고, 작업대를 사용할 경우 구조 및 안정성 확보에 대하여 확인하도록 한다.
(5) 기 시공된 파이프나 지하수 양수 펌프 등은 굴착하는 동안 파손되지 않도록 한다.

3.2.2 재료 : 해당사항 없음

3.2.3 시공 : 해당사항 없음

3.3 지하 매설물 조사, 보호 및 복구

3.3.1 일반사항

(1) 지하 매설물 확인
① 시공구간의 지하매설물 확인은 공사하기 전에 설계도면을 참조하여 지장물을 확인하여야 하며, 지하 매설물 유무를 도면에 작성하여 시공 전 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하고, 굴착 작업은 지하 매설물이 훼손되지 않도록 주의하여 시공한다.
② 주요 지하 매설물에 대하여는 해당법규에 따라 관리자에게 사전 통보하여 관리자가 입회한 후 굴착작업을 시행하여야 한다.
③ 지하 매설물 훼손 시에는 즉각 응급조치를 함과 동시에 공사감독자(건설사업관리자) 및 관할 지하 매설물 관리자에게 연락하여 적절한 조치를 강구하여야 한다.
④ 지하 매설물에 의해 시공위치의 변경이 필요한 경우 전문기술자의 검토서를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출, 승인을 받은 후 시공하여야 한다.
(2) 지하 매설물 보호 및 복구
① 매설물의 위치 및 심도 확인은 반드시 시공 전에 현장 조사를 통하여 확인되어야 하며, 지장

물 매설 상황이 설계도서에 명시되어야 한다. 매설물의 보호 및 복구는 공사감독자(건설사업관리자)가 지시한 설계도서에 의하여 시공하여야 하며, 필요에 따라 공사감독자(건설사업관리자)의 입회를 받아야 한다. 매설물 처리에 대한 공정 및 수량은 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

② 현장에는 전담 직원을 두고 공사감독자(건설사업관리자)의 지시 사항을 준수하며, 수시로 점검 및 보수하여야 한다. 특히 관류의 이음, 곡관, 분기관, 단관부 및 맨홀의 부속품, 밸브, 갱내외의 이동부 등의 약점 개소는 중점적으로 점검하고 보호공의 보수 및 보강에 유의하여야 한다.

③ 만일, 매설물에 이상이 발생하였을 때에는 즉시 공사감독자(건설사업관리자)에게 연락하고, 조속히 보수하거나 공사감독자(건설사업관리자)가 지시하는 사항에 대하여 적극 협력하여야 한다.

④ 특히 가스관, 수도관, 하수도관 등의 사고에서 2차 피해의 우려가 있을 때에는 시공자는 조속히 교통의 차단, 통행자, 인근주민의 대피 유도, 부근의 화기금지 등 필요한 조치를 강구함과 동시에 공사감독자(건설사업관리자), 경찰서, 소방서 등의 유관기관 관계자에게 연락해야 한다.

(3) 관련사항

시공 시 다음 관련 사항을 고려하여야 하고 적절한 공사비가 반영되어야 한다.

① 매설물의 수시 점검 및 수리에 필요한 노면 복공판의 철거, 복구 및 점검용 발판의 설치

② 수도관의 절곡부, 분기부의 보강

③ 각종 지하 매설물 주변 굴착은 인력 터파기를 원칙으로 한다.

④ 중요 지하 매설물(도시 가스관, 대형 상수도관 등)의 점검을 위한 점검 통로를 설치하여야 한다.

3.3.2 재료 : 해당사항 없음

3.3.3 시공 : 해당사항 없음

3.4 배수 및 지수

3.4.1 일반사항

(1) 지표수 및 지하수가 굴착 면에 유입되는 것을 방지해야 하며, 대지 및 주위 지역으로부터 지표수의 넘침을 방지해야 한다.

(2) 공사에 장애가 되는 지하수, 우수, 고인 물, 외부로부터의 유입수 등은 중력배수를 시키거나 강제배수를 시켜야 하며, 필요시에 시멘트 약액주입 등으로 지수시켜야 한다.

(3) 배수 또는 지수는 공사시방서에 따른다.

(4) 배수 및 지수 등으로 공사장 인접지반 및 시설물에 지장을 주지 않아야 한다.

(5) 배수를 중단할 때에는 지하수위의 상승으로 인한 구조물 부상, 보일링 등이 발생하지 않도록 한다.

(6) 직접기초인 경우 지하수로 인하여 기초 저면의 지반이 손상되지 않도록 한다.

3.4.2 재료 : 해당사항 없음

3.4.3 시공 : 해당사항 없음

3.5 기초 바닥 고르기

3.5.1 일반사항

① 기초 터파기가 소정의 깊이까지 도달하면 기초바닥은 공사감독자(건설사업관리자)의 검사, 승인을 받는다.
② 기초 바닥면은 특기할 만한 지시사항이 없는 한 평탄하게 있는 그대로 둔다.
③ 기초 바닥면은 흐트러지지 않도록 하고 굴착 지반면에 흐트러진 부분이 있을 때는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 자연지반과 동등 이상의 지내력을 갖도록 조치한다.
④ 굴착 지반면을 직접 지지지반으로 할 경우 기계 굴착시 기계의 중량이나 진동으로지지지반이 흐트러질 염려가 있으므로 기초 바닥면 위에서 약 90～200mm 여유를 두고 기계 굴착을 중지하고, 잔여분은 삽 등으로 인력 터파기를 실시한다.
⑤ 말뚝 기초의 경우, 말뚝에 손상이 가지 않도록 기초바닥을 정리한다.
⑥ 설계도서에 명시된 깊이 내에서 충분한 기초지지 지반이 나을 경우 그 위치가 동결심도 이하인지를 확인하고, 동결심도 이하가 아닌 경우는 기초가 동결심도 아래에 위치하도록 더 깊이 터파기를 한다.

3.5.2 재료 : 해당사항 없음

3.5.3 시공 : 해당사항 없음

3.6 되메우기, 성토 및 땅고르기

3.6.1 일반사항

(1) 지하 구체공사 종료 후 되메움 시기는 흙의 반입방법, 다짐방법, 콘크리트강도 등을 고려하여 구조물에 손상이 없도록 결정한다.
(2) 되메우기에 앞서 구조체에 붙어 있는 거푸집 등은 완전히 제거한다.
(3) 되메우기 흙의 재료는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 그 내용이 없는 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 사질토 또는 굴착된 흙 중에 체가름하여 잡석이나 다짐에 방해되는 이물질을 제거한 흙을 사용한다.
(4) 모래로 되메우기 할 경우 충분한 물다짐을 실시하고, 일반 흙으로 되메우기 할 경우에는 두께

약 300mm마다 다짐 밀도의 규정 또는 공사시방서에서 요구하는 다짐밀도로 다진다. 다짐 밀도의 규정 또는 특별시방서에 명기되어 있지 않을 경우에는 다짐 밀도 85% 이상으로 다진다.

(5) 되메우기 시 충분한 다짐(상대다짐도 85%)을 하여 건물 완성 후 건물 주위의 흙이 침하하여 묻혀 있는 가스관, 상하수도관, 전기통신 설비 등에 영향이 없도록 한다.

(6) 초 연약지반 위에 성토를 할 경우에는 지반공학 전문가의 자문에 따라 적절한 지반 개량공법을 선정하여 지반 개량공사를 실시한 후 성토한다.

(7) 바닥 콘크리트 밑의 되메우기 재료 및 다짐 방법은 공사시방서에 따른다.

(8) 성토의 재료는 공사 시방서에 따른다. 공사시방서에 그 내용이 없는 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 잡석이나 다짐에 방해되는 이물질을 제거한 흙을 사용한다.

(9) 땅고르기 면은 평탄하게 고르면서 청결하고 보행에 견딜 정도로 다진다.

3.6.2 재료 : 해당사항 없음

3.6.3 시공 : 해당사항 없음

3.7 잔토처리

3.7.1 일반사항

(1) 잔토는 수평이동과 수직이동의 용도에 맞는 장비를 적절히 조합 및 선정하여 처리한다.

(2) 잔토를 운반하는 트럭은 과적을 피하고, 운반 중 흙이 넘쳐흐르지 않도록 하여 덮개를 씌워 운반한다. 또한 타이어 등에 붙은 흙이 도로를 더럽히지 않도록 한다.

3.7.2 재료 : 해당사항 없음

3.7.3 시공 : 해당사항 없음

3.8 한랭기후에 대한 주의

3.8.1 일반사항

(1) 기초 터파기 바닥면은 동결되지 않도록 한다. 동결할 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 동결토는 제거하고, 양질의 재료로 치환하는 등의 자연지반과 동등 이상의 지내력을 갖도록 조치한다.

(2) 되메우기, 성토 및 땅고르기에는 동결 토사를 사용해서는 안 된다.

3.8.2 재료 : 해당사항 없음

3.8.3 시공 : 해당사항 없음

3.9 현장 품질관리

3.9.1 일반사항

(1) 시공자의 자체검사 및 시험

① 밀도시험은 KS F 2311(모래치환법에 의한 흙의 밀도 시험방법)과 시공자의 품질관리계획에 정한 빈도에 따라 다져진 메우기와 되메우기를 시험하고, 명시된 요건을 만족하는지 확인해야 하며, 다음을 따라야 한다.

가. 넓은 수평구역 : 메우기 또는 되메우기 $90m^2$ 마다 1회

나. 한정된 구역 : 메우기, 되메우기의 각 층마다 1회

② 실내 시험은 KS F 2312(흙의 다짐 시험 방법)에 따라 다짐시험을 실시한다. 본 바닥이나 다져진 메우기 현장시험은 KS F 2311(모래 치환법에 의한 흙의 밀도 시험방법)에 따라 시행한다.

③ 함수량 시험은 KS F 2306(흙의 함수비 시험 방법)에 따라 다져진 메우기와 되메우기에 대해 실시하며, 시험빈도는 밀도시험에 명시된 것과 같다.

(2) 공사감독자(건설사업관리자)의 검사

① 현장 준비, 땅깎기와 다듬기, 땅파기, 메우기, 되메우기 시공은 공사감독자(건설사업관리자)의 검사를 받아 실시해야 한다. 공사감독자(건설사업관리자)는 메우기와 되메우기 재료의 안정성, 다지기에 대한 최적함수량 및 다짐도 등을 평가하기 위해서 적절한 현장 및 실내시험을 실시한다. 명시된 요건을 만족하지 않는 메우기 또는 되메우기는 요건이 충족될 때까지 제거하거나 다시 다져야 한다.

② 깎기와 다듬기, 땅파기, 수분 조정, 메우기, 되메우기 및 다지기 절차 등은 작업이 차례로 이행되는 대로 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다. 만족스럽지 못하다고 판정된 공사나 승인을 받기 전 이어진 작업으로 흐트러진 공사는 공사감독자(건설사업관리자)가 승인하는 방법으로 보수해야 한다.

③ 흙 시료는 공사감독자(건설사업관리자)가 요구하는 대로 일정한 위치에서 채취해서 제공해야 한다.

3.9.2 재료 : 해당사항 없음

3.9.3 시공 : 해당사항 없음

4. 지정 및 기초공사

4.1 공사 일반

4.1.1 일반사항

(1) 적용범위

이 시방서는 기성 콘크리트 말뚝, 강재말뚝, 현장타설 콘크리트 말뚝 등의 말뚝 지정공사와 모래·

자갈 지정공사, 버림 콘크리트 지정공사, 지반개량 지정공사 그리고 기초슬래브, 지중 보 및 바닥 콘크리트 공사, 옹벽공사 등에 적용한다.

(2) 제출 및 승인

① 말뚝 박기에서는 시험 말뚝 박기를 시행하여야 하며, 시험 말뚝은 반드시 공사감독자(건설사업관리자) 입회하에 시공하고, 그 다음부터의 말뚝 박기는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따른다.

② 말뚝 지정에 있어서 다음의 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하고 지시를 받는다.

가. 예정의 위치까지 박을 수 없을 때

나. 소정의 침하량보다 더 클 때

다. 소정의 치수 및 형상을 확보하기 곤란할 때

③ 각 지정 및 기초공사에 대한 보고서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하고 승인을 받는다.

가. 공사개요

나. 말뚝재료, 시공기계 및 공법

다. 실시예정공정표

라. 공사사진

마. 시험말뚝의 시공기록

바. 시험말뚝에서 채취한 토질시료

사. 기타 공사감독자(건설사업관리자)가 요구한 사항

4.1.2 재료 : 해당 사항 없음

4.1.3 시공 : 해당 사항 없음

4.2 모래, 자갈 및 잡석 지정공사

4.2.1 일반사항

(1) 모래 지정공사

기초 터파기 밑에 소정의 두께로 모래를 펴서 깔고, 충분히 물다짐을 하되 두께 30cm 마다 충분한 물다짐을 한다. 기초파기 주위는 모래가 밀려나지 못하게 하고, 구조공법은 공사시방서에 따른다.

(2) 자갈 지정공사

① 자갈은 크기 45mm 내외의 자갈이나 막자갈 또는 모래 반이 섞인 자갈로 한다.

② 기초파기 밑바닥에 자갈을 깔 때 두께는 공사시방서에 의하거나 공사시방서가 없으면 60mm로 하며, 25kg 내외의 달구로 충분히 다진다.

③ 잡석 지정공사

가. 잡석은 경질이고, 알맞은 크기의 것을 사용한다. 다만, 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 경질의 둥근 돌을 깨뜨려 사용할 수 있다.
나. 사춤자갈(틈막이 자갈) 및 잡석다짐 위에 고르는 자갈 또는 모래가 반 섞인 자갈을 쓴다.
다. 잡석은 한 켜로 세워서, 큰 틈이 없게 깔고 잡석 틈새에는 사춤자갈을 채워 다진다. 다짐은 공사시방서에서 정하는 바가 없을 때에는 "건축공사표준시방서 표 04075.1"에 의하여 충분히 다진다. 다만, 공사감독자(건설사업관리자)가 동등 이상이라고 인정할 때는 표에 따르지 아니할 수 있다.
라. 기성 공작물에 손상을 입힐 우려가 있는 경우와 잡석지정의 주위 부분을 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 알맞은 공구를 사용하여 다진다.

4.2.2 재료 : 해당 사항 없음

4.2.3 시공 : 해당 사항 없음

4.3 밑창 콘크리트 지정공사

4.3.1 일반사항

"건축공사표준시방서 0409.1"에 따른다.

4.3.2 재료

재료 및 품질은 다음의 기준에 따른다.
(1) 밑창 콘크리트 재료는 "건축공사표준시방서 05000"에 따른다.
(2) 밑창 콘크리트의 품질은 공사시방에 따른다. 이 시방서에서 별도로 정한 바가 없는 경우는 설계기준 강도 15MPa 이상의 것을 사용해야 한다.

4.3.3 시공

밑창 콘크리트의 표면은 정해진 높이로 마무리 작업을 한다. 타설 두께는 설계도서에 따른다. 공사시방이 없으면 60mm로 하여 평탄하게 마감한다.

4.4 콘크리트 및 철근 콘크리트 기초공사

"건축공사표준시방서 04085"에 따른다.

5. 콘크리트 공사

5.1 콘크리트 공사 일반

5.1.1 일반사항

(1) 적용범위

① 이 시방서는 현장에서 시공하는 철근콘크리트 공사(철골 철근콘크리트조의 철근콘크리트 공사를 포함) 및 무근 콘크리트 공사에 적용한다.

② 건축공사에 공통되는 일반사항에 대하여는 "건축공사표준시방서 0900"에 따른다.

③ 이 시방서에서 정하는 규정 이외의 규격, 규준 등도 이 시방서와 같은 효력을 갖는 것으로 한다. 다만, 이러한 규정들이 이 시방서의 규정과 다를 경우에 법령 및 그에 근거한 규준 등의 경우를 제외하고는 이 시방서의 규정을 우선으로 한다.

④ 건축공사 표준시방서의 05025~05115에서 규정하는 콘크리트에 대하여는 각각의 규정을 0509.1.2~0509.3.7의 규정과 함께 적용한다. 단, 동일한 사항에 대하여 다른 규정이 있는 경우에는 05025~05115의 규정을 우선으로 한다.

⑤ 이 시방서의 적용에 있어서는 공사시방서에 필요한 사항을 정하여야 한다. 필요한 사항에 대하여 공사시방에 정한 바가 없을 때 또는 의의(疑義)가 발생한 경우는 "건축공사표준시방서 099.1.7"에 따라 공사감독자(건설사업관리자)와 협의한다.

⑥ 공사감독자(건설사업관리자)의 승인, 지시, 검사는 아래와 같다.

가. 공사감독자(건설사업관리자)의 승인 : 공사의 실시에서 시공자가 그의 책임으로 입안한 사항에 대하여 공사감독자(건설사업관리자)가 실시를 허가하는 것을 말한다.

나. 공사감독자(건설사업관리자)의 지시 : 공사의 실시에서 공사감독자(건설사업관리자)가 그의 책임으로 실시해야 할 사항을 정하고, 시공자에게 실시를 지시하는 것을 말한다.

다. 공사감독자(건설사업관리자)의 검사 : 설계도서에 규정된 공정에 도달한 경우 또는 공사감독자(건설사업관리자)가 특별히 필요하다고 인정하여 지정한 경우에 공사가 설계도서에 정하여진 대로 실시되어지고 있는가를 공사감독자(건설사업관리자)가 검사하는 것을 말한다.

(2) 콘크리트의 종류 및 품질

① 콘크리트의 종류

가. 콘크리트의 사용골재에 따른 종류는 보통 콘크리트, 경량 콘크리트 1종 및 경량 콘크리트 2종으로 한다.

나. 콘크리트의 사용 재료, 시공조건, 요구 성능에 따른 종류는 "건축공사표준시방서 05025~05115"에 나타낸 것으로 한다.

다. 콘크리트의 종류는 사용개소, 시공시기 별로 공사시방에 따른다.

② 콘크리트의 품질

가. 사용하는 콘크리트는 배출시점에 있어서 건축공사표준시방서 2장 및 3장에서 규정한 재료 및 배합의 규정을 만족하고 소요의 워커빌리티(Workability), 강도 및 내구성을 갖는 것이어야 한다.

나. 구조체 콘크리트는 구조물 및 부재가 소요의 강도, 탄성계수, 기건 단위용적 질량, 내구성 및 내화성을 가지며, 유해한 타설 불량이 없는 것이어야 한다.

③ 설계 기준강도 및 기건 단위용적 중량

가. 보통 콘크리트의 설계기준강도 및 기건 단위용적중량의 범위는 "건축공사표준시방서

표 0509.1”에 따른다. 경량 골재콘크리트는 05035, 고내구성 콘크리트는 05055, 고강도 콘크리트는 05060, 프리스트레스트 콘크리트는 05070에 따른다.

나. 콘크리트의 설계기준강도는 공사시방서에 따른다.

④ 워커빌리티(workability) 및 슬럼프

가. 콘크리트의 워커빌리티는 타설 위치 및 타설, 다짐방법에 따라 거푸집 내 및 철근 주위에 밀실하게 부어넣을 수 있고, 또한 블리딩 및 재료분리가 작은 것이어야 한다.

나. 콘크리트의 슬럼프는 180mm 이하로 한다. 다만, 경량 골재 콘크리트, 유동화 콘크리트, 고내구성 콘크리트, 고강도 콘크리트, 매스 콘크리트 및 수중 콘크리트의 슬럼프는 각각 “건축공사표준시방서 05035, 05045, 05055, 05060, 05075, 05085” 에 따른다.

⑤ 압축강도 및 탄성계수

가. 사용하는 콘크리트의 강도는 공사현장에서 채취하여 표준양생한 공시체의 재령 28일 압축 강도로서 표시하며, 이 값은 설계기준강도에 예상 평균기온에 의한 콘크리트강도의 보정값을 더한 값 이상으로 한다.

나. 구조체 콘크리트의 강도는 설계기준강도 이상으로 하며, 공사현장에서 채취하여 표준양생, 현장 수중양생 또는 현장 봉함 양생한 공시체의 구조체 콘크리트 관리재령에 있어서 압축강도는 표준양생한 공시체에 의하는 경우에는 설계 기준강도에 예상 평균기온에 의한 콘크리트강도의 보정값을 더한 값 이상이 되어야 하며, 현장 수중양생 또는 현장 봉함 양생한 공시체에 의하는 경우는 설계기준강도 이상으로 한다.

다. 콘크리트의 탄성계수가 설계에서 요구된 경우에는 콘크리트 종류별 기준 탄성 계수값을 참조하고 필요한 경우, 이 값을 만족하는지를 시험비빔에 의해 확인한다.

라. 상기 “가”, “나”항에서 규정한 콘크리트 압축강도의 판정은 “건축공사표준시방서 0509.3.6”에 따른다.

⑥ 내구성을 확보하기 위한 재료 및 배합에 관한 규정

가. 콘크리트에 포함된 염화물량은 염소 이온량으로서 0.30kg/m^3 이하로 한다. 부득이 이것을 초과할 경우에는 철근 방청상 유효한 대책을 강구하도록 하고, 그 방법은 공사시방서에 따른다. 다만, 이 경우에도 염화물량은 염소 이온량으로서 0.60kg/m^{3}를 넘어서는 안 된다.

나. 콘크리트는 알칼리 골재반응을 일으킬 우려가 없는 것이어야 한다.

⑦ 각종 성능저하 요인에 대한 내구성

가. 해수의 작용을 받는 위치 및 바닷바람에 포함된 해염입자의 영향을 받을 우려가 있는 위치에 있어서 콘크리트의 품질 및 철근의 방청조치는 “건축공사표준시방서 05080”에 따른다.

나. 동결 융해작용을 받을 우려가 있는 위치에 있는 콘크리트의 품질 등에 대한 조치는 “건축공사표준시방서 05085”에 따른다.

다. 산성토양, 황산염 및 기타 침식성 물질 또는 열의 작용을 받는 위치에 있는 콘크리트의 품질 확보를 위한 특별조치에 대하여는 공사시방서에 따른다.

(3) 자료제출 및 검사

① 시공 계획서

가. 철근 콘크리트공사의 시공 전에 시공자는 시공계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받는다.

나. 시공계획서는 설계도서의 내용, 건축물에 요구되는 성능파악, 소요품질, 안전성, 경제성, 공기확보, 최적의 시공법, 적절한 품질관리를 정하여 상세하게 작성되어야 한다.

② 공사 보고서

시공자는 공사 중에 작업의 공정, 시공 상황, 관리 상황과 승인 및 지시사항에 관한 내용의 보고서를 작정하여 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 제출한다.

③ 시공도면

공사감독자(건설사업관리자)가 시공도면을 요구할 경우에는 시공자는 시공도면을 작성, 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다. 단, 시공도면에는 아래의 사항이 포함되어야 한다.

가. 콘크리트 타설 계획 및 구간

나. 끊어 치기 부위의 상세단면

다. 지하구조의 지수판 설치 및 상세도

라. 조인트(control 조인트, cold 조인트, expansion 조인트, construction 조인트) 등

마. 배근시공도(철근배근도 포함)

5.1.2 재료

"건축공사표준시방서 0509"에 따른다.

5.1.3 시공

"건축공사표준시방서 0509"에 따른다.

6. 철골 공사

6.1 철골 공사 일반

6.1.1 일반 사항

(1) 적용범위

① 이 시방서는 건축물 및 공작물의 구조상 주요한 부재로, 강재를 사용하는 공사에 적용한다. 다만, 경미한 것은 공사시방서에 정하는 바에 따라 이 시방서의 일부를 적용하지 아니할 수 있다.

② 건축공사에서 공통적인 일반사항에 대해서는 "건축공사표준시방서 0900(총칙)"에 따른다.

③ 이 시방서에 채택된 것 외의 규격, 기준의 규정은 이 시방서와 동등한 효력이 있는 것으로 한다. 다만, 그러한 규정이 이 시방서의 규정과 다른 경우는 법령 및 그것에 따른 규정 등의 경우를 제외하고, 이 시방서의 규정을 우선으로 적용한다.

④ 이 시방서의 적용에 있어서는 “건축공사표준시방서 06000”(공사시방서)의 공사사항 중에서 필요한 사항을 정하여야 한다. 필요한 공사시방서에서 공사사항이 없는 경우, 또는 의의(疑義)가 생겼을 때에는 “건축공사표준시방서 099 (총칙) 1.1.8”에 따라 공사감독자(건설사업관리자)와 협의한다.

⑤ 특별한 조사, 연구 등에 따라 이 시방서의 전부 또는 일부를 적용하지 않는 경우는 공사감독자(건설사업관리자)의 승낙, 승인을 받는다.

(2) 철골공사 일반

① 시공자 등의 품질관리

시공자 등은 철골의 시공품질을 보증하기 위하여 모든 공정에 있어서 품질관리를 한다. 그 책임자로서 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 담당기술자 또는 그 대리인을 둔다.

② 철골 제작업자의 선정

가. 철골공사의 규모, 가공내용에 대한 충분한 기술과 설비를 갖추고 유효한 품질관리체제를 구비한 제작공장을 가진 철골 가공업자를 선정하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득한다. 다만 공사시방서에 있는 경우 이를 따른다.

나. 철골 가공업자의 품질관리에 의의가 생겼을 때, 공사감독자(건설사업관리자)는 시공자와 필요한 조치에 관하여 협의한다.

③ 공법의 선정 및 제출서류

가. 설계도서에 기재되어 있지 않은 시공의 수단, 방법에 관해서는 시공자 등의 책임 하에 결정한다.

나. 설계도서에 기재되어 있는 시공의 수단, 방법에 관해서는 이것에 따른다. 다만, 설계품질의 제품을 제작함에 있어서 이것이 현장의 제 조건에 적합하지 않고, 또는 이것에 대신할 만한 보다 좋은 방법이 있는 경우는 시공자 등의 책임 하에 입안한 후 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 가장 좋은 방법을 선정한다.

다. 시공자 등은 공사 착수 전에 시공계획서, 공장 제작 요령서, 현장 시공 요령서, 공정표 등을 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받는다.

④ 반입 검사의 실시

반입 검사의 종류 및 요령 등은 설계자 등의 공사시방서에 따른다. 공사시방에 정한 바가 없는 경우는 건축공사표준시방서 08015.7(제품검사 및 발송)의 규정에 따른다”를 “공사시방에서 정한 바가 없는 경우 ”건축공사표준시방서 0609(강구조공사 일반)“의 규정에 따른다.

(3) 품질관리

① 품질보증의 원칙

가. 철골은 품질이 보증된 것을 사용해야 한다.

나. 철골의 품질보증을 하기 위하여 시공자 등은 공사감독자(건설사업관리자)와 상호 협력하여 각각 분담된 역할을 하여야 한다.

다. 시공자 등은 설계자가 보증한 설계품질에 따라 시공품질을 보증한다.

라. 시공품질의 품질보증은 시공단계의 각 공정에 있어서 품질관리에 의하여 시행한다.

② 시공품질의 보증

시공품질을 보증하기 위해서는 아래 4단계의 필요한 내용이 이행되어야 한다.

가. 설계품질의 파악

나. 설계품질을 달성하기 위한 계획의 작성

다. 계획대로 계속적으로 실행되고 있다는 증명

라. 시공품질이 설계품질을 확보하고 있다는 증명

③ 시공자의 품질관리

가. 시공자는 품질관리를 하기 위한 유효한 관리체제를 갖추고, 품질관리계획서를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

나. 시공자는 시공계획서 등에 따라 공장제작 및 공사 현장시공의 품질관리를 한다.

다. 품질관리의 실시상황은 필요에 따라 그 타당성을 공사감독자(건설사업관리자)에게 입증할 수 있는 것으로 한다. 입증에 필요한 기록은 남긴다.

④ 철골 제작업자의 품질관리

가. 품질관리 조직

제작공장은 아래의 품질관리 기능을 갖는 품질관리 조직을 갖추어야 한다. 또한, 이 조직은 품질관리 조직도 등으로 명시한다.

㈎ 품질관리 방침을 나타내는 기능

㈏ 설계품질을 확인하고 제작의 목표품질을 설정하는 기능

㈐ 설계품질 실현을 위하여 계획하는 기능

㈑ 계획에 따라서 품질을 만들어 내는 기능

㈒ 시공품질을 확인, 평가하는 기능

㈓ 품질평가 정보에 따라 생산능력을 향상시키는 기능

㈔ 표준화를 도모하는 기능

㈕ 불일치를 예방하는 기능

㈖ 불일치의 재발을 방지하는 기능

㈗ 품질증명에 필요한 기록을 남기는 기능

나. 품질관리 실시내용

㈎ 설계품질의 확인 : 철골제작업자는 시공에 들어가기 전에 설계도서와 계약도서 등의 공사 관련서류로부터 설계품질을 정확하게 파악하여야 한다. 설계품질을 이해할 수 없는 경우나 의의(疑義)가 있을 경우는 질의서를 제출하여 확인한다.

㈏ 품질관리 실시계획 : 철골제작업자는 가공 착수 전에 설계품질을 실현하기 위한 구체적인 품질관리 실시방법, 관리 항목, 관리 값, 기준에 벗어난 경우의 처리 등을 계획하여야 한다. 공사시방서가 있으면 계획내용을 기재한 품질관리 요령서를 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받는다.

㈐ 시공품질의 보증 및 평가 : 철골 제작업자는 철골제작 중에는 실시계획에 따라 품질관리를 하고, 각 공정의 작업결과의 이상 유무를 확인한다. 이상이 인정된 경우는 신속히 수정함과 동시에 이상 발생의 실제 원인을 규명하여 재발 방지책을 강구한다. 중대한 불량부분의 처리에 관해서는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여야 한

다. 또한 완성된 제품은 제작자 검사를 하여 품질평가를 한다.

㈑ 기록 및 보고 : 철골제작업자는 제작자 검사의 결과를 기록하고, 필요에 따라 보고서로 정리하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출한다.

⑤ 현장시공 : 공사 현장시공의 품질관리는 건축공사표준시방서 0809.1.3.4항(철골제작업자의 품질관리)에 따른다.

6.1.2 재료

“건축공사표준시방서 0609”에 따른다.

6.1.3 시공

“건축공사표준시방서 0609”에 따른다.

6.2 철골 공장제작 공사

“건축공사표준시방서 06015”에 따른다.

6.3 현장조립 및 설치공사

“건축공사표준시방서 06025”에 따른다.

6.4 경량 철골공사

“건축공사표준시방서 06025”에 따른다.

7. 조적공사

7.1 공사 일반

7.1.1 일반사항

(1) 적용범위

이 시방서는 벽돌을 건축물의 내외마감 및 구조벽에 사용하는 벽돌 공사 및 이에 준하는 벽돌공사에 적용하고, 도면 또는 공사시방에 정한 바가 없을 때에는 모두 이 시방서에 따른다. 다만, 특수한 사항 또는 특수한 벽돌로서 이 시방서대로 실시할 수 없는 사항에 대하여는 미리 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 그 재료, 구조 및 공법 등을 정하고 그 지시에 따른다. 이 시방서에서 취급하는 각 벽돌공사에는 기능사 또는 이와 동등한 기능을 보유한 인력에 의하여 시공되는 것을 원칙으로 한다.

(2) 자료 제출 및 검사

① 벽돌, 기타 공사감독자(건설사업관리자)가 필요하다고 인정하는 재료는 모두 반입 전에 견본품을 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다. 벽돌공사에 사용하는

모든 재료는 반입 즉시 공사감독자(건설사업관리자)의 검사를 받고 불합격품은 곧 장외(場外)로 반출한다.

② 벽돌, 기타의 재료로서 도면이나 공사시방서에 정해져 있거나 또는 공사감독자(건설사업관리자)가 필요하다고 인정하는 것은 도면 또는 공사시방서에 따르거나 공사감독자(건설사업관리자)가 지정하는 시험소에서 재료시험을 하고, 그 성적서를 제출한다.

③ 각종 조적재료 및 부속재료에 대하여 시방사항에 합당한 것임을 증명하는 제조자의 확인서를 제시하되 취급, 저장, 설치 및 보양에 관한 내용이 포함된 것이어야 한다.

(3) 시공도

① 공사 착수 전에 설계도에 기초하여 시공상 필요한 벽돌 나누기 및 나무벽돌 묻음 볼트 배관 등의 설치요령의 상세에 관한 시공도를 지체없이 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받는다.

② 창문틀 기타 개구부 갓 둘레의 접합부 또는 벽돌조와 다른 구조부와의 연결부에 대하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받는다.

③ 벽면에서 내밀어쌓기 및 장식 쌓기 또는 부분적으로 판석재 대리석 타일붙임, 미장 바름 등의 여지를 두어 들여쌓기를 할 때에는 그 상태를 나타낸 시공도를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받는다.

④ 지정하는 곳에 약 1.2m 크기의 실물 두께로 벽 쌓기의 견본(실물모형)을 만들어 색채, 질감, 일솜씨를 볼 수 있도록 한다. 또 시공할 줄눈의 견본을 만들고 시방서에 따라 코킹과 접착공사의 견본도를 만든다. 모형은 해당되는 벽돌공사가 끝날 때까지 개조 이동 파괴되지 않도록 유지한다.

⑤ 기타 보강철물의 시공위치 시공부 상세 및 신축줄눈에 대해 시공도를 작성한다.

7.1.2 재료

“건축공사표준시방서 0709”에 따른다.

7.1.3 시공

“건축공사표준시방서 0709”에 따른다.

7.2 벽돌공사

“건축공사표준시방서 07015”에 따른다.

7.3 ALC 블록공사

“건축공사표준시방서 07050”에 따른다.

8. 방수 및 방습공사

8.1 공사 일반

8.1.1 일반사항

이 시방서는 방수를 필요로 하는 부위에 방수층을 시공하는 경우에 적용한다.

8.1.2 재료

“건축공사표준시방서 199”에 따른다.

8.1.3 시공

“건축공사표준시방서 199”에 따른다.

8.2 아스팔트 방수공사

아스팔트 방수공사에 해당되며, “건축공사표준시방서 1915”에 따른다.

8.3 합성고분자계 시트공사

합성 고분자계 시트공사에 해당되며, “건축공사표준시방서 1925”에 따른다.

8.4 도막 방수공사

도막 방수공사에 해당되며, “건축공사표준시방서 1935”에 따른다.

8.5 실링공사

방수를 목적으로 하여 건축물의 부재와 부재와의 접합부분에 설치되는 줄눈에 건 등으로 실링재를 충전하는 공사에 해당되며, “건축공사표준시방서 1965”에 따른다.

8.6 방습공사

지면에 접하는 콘크리트, 블록벽돌 및 이와 유사한 재료로 축조된 벽체 또는 바닥판의 습기 상승을 방지하는 공사나 비나 이슬에 노출되는 벽면의 흡수 등을 방지하기 위하여 박판 시트계, 아스팔트계, 시멘트 모르타르계 또는 신축성 시트계의 수밀 차단재를 사용하는 방습공사에 해당되며, “건축공사표준시방서 1985”에 따른다.

9. 지붕 및 홈통공사

9.1 공사 일반

1.1.1 일반사항

이 시방서는 기와, 슬레이트, 골 석면 슬레이트 및 금속판 등의 지붕공사에 적용한다.

1.1.2 재료

(1) 아스팔트 루핑, 아스팔트 펠트, 타르 펠트 및 스티로폴

바탕 깔기에 사용하는 아스팔트 루핑은 KS F 4802(아스팔트 루핑), 아스팔트 펠트는 KS F 4801(아스팔트 펠트), 스티로폴은 KS M 3808(발포 폴리스티렌 보온재)의 규격에 합격한 것으로 한다. 그 재료와 종별은 "건축공사표준시방서 12000.2(자재)"에 따르고, 도면 또는 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 B종으로 한다.

(2) 합성고분자 루핑

바탕 깔기에 사용하는 합성고분자 루핑은 KS F 4811(합성고분자계 방수시트)의 규격에 합격한 것으로 한다. 합성고분자 루핑의 지정은 공사시방서에 따른다.

(3) 고정 못

고정 못은 길이 20mm 내외의 와셔(washer, 받침)딸린 평두 못으로 한다. 아연도 강판제의 와셔를 사용할 때에는 지름 20mm 내외, 두께 0.32mm(#30) 내외의 것으로서 도면 또는 공사시방서에 따른다.

(4) 재료의 보관

아스팔트 루핑과 아스팔트 펠트 등의 보관은 "건축공사표준시방서 12065(아스팔트 지붕) 나"에 따른다.

1.1.3 시공

깔기 공법은 "건축공사표준시방서 표 1209"와 같이 가로 세로로 겹쳐대거나 엇갈리게 하여 주름살이나 늘어짐 등이 없도록 못을 박아 깐다.

지붕골이나 용마루에서는 이중으로 겹쳐 깔고, 벽과 지붕이 접하는 부위는 루핑 등을 벽면 높이 300~500mm 정도까지 접어 올려 붙여댄다. 이외의 공법은 공사시방서에 따른다.

10. 금속공사

10.1 공사 일반

10.1.1 일반사항

(1) 적용범위

이 시방서는 철, 비철금속, 그리고 이들의 2차 제품을 주재료로 하여 제조한 기성 금속물 또는 도면과 공사시방서에 따라 주문 제작하는 금속물로서, 주로 장식 및 손상방지와 도난방지, 기타의 목적을 위해 다른 부분에 부착 또는 고정하는 공사에 적용한다.

(2) 견본 제출 및 승인

① 기성 금속물은 미리 견본을 제출하여 재질, 모양, 치수, 색깔, 마무리 정도, 구조, 기능 등에 대해 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받는다.

② 기성 금속물 이외는 모두 원척도를 제작하고, 그 제작공법에 대해 공사감독자(건설사업관리

자)의 승인을 받는다. 단, 마무리 정도는 공사시방서에 따르나 필요한 경우, 견본 또는 공사시방서에 의거 모형을 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받는다.

10.1.2. 재료

"건축공사표준시방서 1309"에 따른다.

10.1.3. 시공

"건축공사표준시방서 1309"에 따른다.

10.2 금속 현장 제작품 공사

계단 난간류, 철사다리 공사 및 펀칭 메탈공사에 해당하며, "건축공사표준시방서 13015"에 따른다.

10.3 금속 기성제품 공사

금속 계단 논슬립 공사, 코너비드 공사, 맨홀공사 등에 해당하며, "건축공사표준시방서 13020"에 따른다.

11. 내벽 및 외벽공사

11.1 공사 일반

11.1.1 일반사항

(1) 적용 범위

이 시방서는 건축물 공사의 내벽 및 외벽공사에 적용한다.

(2) 주요 내용

고온·고압 증기한 경량기포 콘크리트 패널, 커튼 월, 스틸 프레임, 조립식 패널을 건축물이나 공작물의 내 외벽에 사용하는 공사 및 부속재료에 관한 품질, 보관 및 시공기준 등에 대하여 적용한다. 다만, 이시방에 적용되지 않은 사항에 대해서는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따른다.

① 흙 또는 물에 상시 접하는 부분에는 사용하지 않는다.

② 옥외 또는 흡수, 흡습 등의 우려가 있는 장소에 사용하는 경우는 유효한 방수 및 방습처리를 실시한다.

③ 화학적으로 유해한 영향을 받을 우려가 있는 장소에 사용하는 경우에는 적절한 방호처리를 실시한다.

④ 특히 큰 집중하중 또는 충격이 예상되는 장소에는 사용하지 않는다.

⑤ 상시 고온이 되는 부위에는 사용하지 않는다.

⑥ 특히 큰 진동이 발생되는 장소에는 사용하지 않는다.

11.1.2 **재료 : 해당사항 없음.**

11.1.3 **시공 : 해당사항 없음.**

11.2 금속커튼월공사

건물에 사용하는 외벽공사에 해당되며, "건축공사표준시방서 14015"에 따른다.

11.3 프리케스트 콘크리트커튼월공사

건물에 사용하는 외벽공사에 해당되며, "건축공사표준시방서 14020"에 따른다.

11.4 조립식 외벽공사

건물에 사용하는 외벽공사에 해당되며, "건축공사표준시방서 14025"에 따른다.

11.5 ALC 패널공사

건물에 사용하는 외벽공사에 해당되며, "건축공사표준시방서 14030"에 따른다.

11.6 스틸 프레임(steel-frame)

건물에 사용하는 외벽공사에 해당되며, "건축공사표준시방서 14015"에 따른다.

11.7 조립식 패널 지붕 및 외벽공사

건물에 사용하는 외벽공사에 해당되며, "건축공사표준시방서 14025"에 따른다.

12. 미장공사

12.1 공사 일반

12.1.1 일반사항

(1)일반사항

① 이 시방서는 공사현장에서의 내외벽체, 바닥, 천장 등에 시공되는 미장공사, 기타 공사를 위한 바탕처리 및 공장에서 프리캐스트 콘크리트 부재, 콘크리트 블록 등의 미장처리에 의한 표면마감에 적용한다.

② 이 시방서에 규정하는 법규 및 그에 준하는 기준 등을 제외하고는 이 시방서를 우선한다.

③ 이 시방서에는 바탕처리, 청소, 물 축임 이후의 공정에 대하여 규정한다.

(2) 변경, 의문 등

설계 변경, 기타 시공 중 마무리 등에 의문이 있을 때에는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시

를 받는다.

(3) 천장 바름의 제한

① 콘크리트 슬래브 천장바탕에 시멘트 모르터, 석고 플라스터 및 돌로마이트 플라스터를 바를 때에는 탈락의 우려가 있으므로, 그 공법 등은 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 결정한다.

② 피난통로가 되는 복도 및 계단 등 천장 부위의 미장 바름은 5mm 정도 두께로 얇게 마감한다.

③ 콘크리트 바탕의 경우에는 바탕을 와이어 브러시로 거칠게 면을 처리하고 물 축임 한 후 바름 한다.

(4) 재시공

마감면은 넓은 부위가 손상되었을 경우에는 그 원인을 분석하여 보수 재료, 보수 방법, 보수 범위 등에 대한 대책을 수립하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고서를 제출한다. 공사감독자(건설사업관리자)는 보고서를 받은 후 3일 이내에 이를 검토하여 승인 여부를 통보한다. 손상된 부위는 공사감독자(건설사업관리자)에게 승인받은 방법에 따라서 보수하며, 이때 마감면의 품질은 “건축공사표준시방서 1509.3.2.3(재료검사 및 견본)”에서 규정한 견본판의 품질에 준한다.

(5) 현장 정리

① 작업이 끝난 후에는 인접 부위에 설치해 놓은 임시 보호물을 제거한다.

② 문틀, 창틀, 문, 창문 등 미장 마감면이 아닌 부분에 묻어있는 미장 마감 재료는 즉시 제거한다.

③ 바닥, 벽면 부분 중 미장 마감 작업에 의하여 얼룩이 진 부분은 즉시 깨끗이 청소한다.

④ 미장 마감 작업이 완료되면, 현장에 남아 있는 자재, 용기, 장비 등은 즉시 현장에서 제거하며, 제거한 후 바닥에 남아 있는 미장 작업 찌꺼기는 깨끗이 청소한다.

⑤ 위 작업이 끝나면, 미장면이 오손되지 않도록 보호물을 설치하여 사용 검사를 받을 때까지 보호한다.

12.1.2 재료

“건축공사표준시방서 1509”에 따른다.

12.1.3 시공

“건축공사표준시방서 1509”에 따른다.

12.2 시멘트 모르타르 바름

이 공사는 현장배합의 시멘트, 골재 등을 주재료로 하는 시멘트 모르타르를 벽, 바닥, 천장 등에 바르는 공사에 해당하며, “건축공사표준시방서 15015”에 따른다.

13. 유리 및 창호공사

13.1 공사 일반

13.1.1 일반사항

(1) 적용범위

이 시방서는 유리제품의 설치와 거울공사 및 목제 창호공사, 강제 창호공사, 알루미늄 합금제 창호공사, 합성수지 창호공사, 스테인레스 스틸 창호공사, 복합소재 창호공사, 기타 창호공사 및 창호 철물공사에 적용한다.

(2) 주요내용

① 창호공사에서 건축공사에 공통인 일반사항에 대하여는 "건축공사표준시방서 0900(총칙)"에 따른다.

② 이 절의 규정에서 성능, 견본, 시험 및 치수의 확인에 대하여는 공사시방서에 따른다.

13.1.2 재료 : 해당사항 없음

13.1.3 시공 : 해당사항 없음

13.2 강제 창호공사

건물에 사용하는 강제 창호공사에 해당되며, "건축공사표준시방서 17015"에 따른다.

13.3 알루미늄 합금제 창호공사

각종 건축물에 사용되는 알루미늄 합금제 창호공사에 해당되며, "건축공사표준시방서 17020"에 따른다.

13.4 스테인레스 창호공사

건물에 사용하는 스테인레스 창호의 제작 및 시공에 해당되며, "건축공사표준시방서 17045"에 따른다.

13.5 강제 셔터공사

건물에 사용하는 강제 셔터의 제작 및 시공에 해당되며, "건축공사표준시방서 17040"에 따른다.

13.6 유리공사

건축물에 사용하는 유리제품의 설치와 거울공사에 해당되며, "건축공사표준시방서 1709"에 따른다.

14. 도장공사

14.1 공사 일반

14.1.1 일반사항

이 시방서는 도장 공사에 적용하고, 이 시방에 정한 바가 없는 경우에는 도면 또는 공사시방서에 의하며, 이 규정에서 성능, 견본 및 시험에 대하여는 공사시방서에 의한다.

14.1.2 재료 : 해당사항 없음

14.1.3 시공 : 해당사항 없음

14.2 바탕 만들기 공사(면 처리)

각종 도료의 도장작업에 앞서 바탕 만들기(면 처리 또는 바탕조정, 바탕 처리 등)에 해당되며, "건축공사표준시방서 18015"에 따른다.

14.3 유성 페인트 공사

건축물 도장의 유성페인트 공사에 해당되며, "건축공사표준시방서 18000"에 따른다.

15. 수장공사

15.1 공사 일반

15.1.1 일반사항

(1) 적용범위

이 시방서는 내·외장 재료를 붙여대는 공사에 적용하고, 이 시방서에 정한 바가 없는 경우는 도면 또는 공사시방서에 따른다. 수장공사를 위한 바탕 등 이 공사와 관련 있는 부분의 시공은 각각 해당공사의 시방서를 따른다. 이중바닥, 파티션, 시스템 천장 등과 같은 공장·생산된 구성부재를 사용하는 공사의 경우는 각 공사의 시방서를 따른다.

(2) 설계도서의 확인

① 시공자는 설계도서의 내용을 충분히 검토하여 설계도서에서 정하는 경우를 제외하고 공사의 완성을 위해 필요한 수단 및 방법을 결정한다. 단, 필요한 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받는다.

② 시공자는 설계도서의 내용이 명확하지 않은 경우, 그 내용에 의문사항이 있을 경우, 또는 현장사정과 일치하지 않은 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)와 상의하여 해결책을 강구한다.

15.1.2 재료 : 해당사항 없음

15.1.3 시공 : 해당사항 없음

15.2 바탕공사

건물의 내·외장재를 붙여대는 재료 및 공법에 해당되며, “건축공사표준시방서 18015”에 따른다.

15.3 바닥공사

건물의 바닥에 사용되는 재료 및 공법에 해당되며, “건축공사표준시방서 18020”에 따른다.

15.4 벽공사

건물의 벽에 붙여대는 재료 및 공법에 해당되며, “건축공사표준시방서 18025”에 따른다.

15.5 천정공사

건물의 천정에 붙여대는 재료 및 공법에 해당되며, “건축공사표준시방서 18030”에 따른다.

16. 단열 및 방·내화공사

16.1 일반사항

16.1.1 적용범위

이 시방서는 건축물의 바닥, 벽, 천장 및 지붕 등을 열손실 방지를 목적으로 암면, 유리면, 발포 폴리스티렌, 단열 모르터, 셀룰로오스 폼 단열재 등을 사용하는 일반적인 단열공사 및 방·내화공사에 적용한다. 다만, 이 장에서 정하는 이외의 재료 및 공법을 이용하는 단열공사에 대해서는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 해당 단열 재료의 제조 및 공사 시방서에 준하여 시공한다. 단열시방에 의한 공사는 설계도 및 공사시방서에 나타난 다음의 사항에 의하여 시공한다. “건축공사표준시방서 299”에 따른다.

(1) 단열재의 종류 및 두께, 사용량
(2) 단열부위 및 개소
(3) 단열층 및 그 부위의 구성
(4) 방습층 및 통기층의 유무와 그 시방 및 구성
(5) 단열부위 사이의 접합부 상세
(6) 단열 보강개소 및 그 상세

16.1.2 적용규격

이 시방서에서 언급되지 않은 부분은 한국산업표준(KS)을 적용함을 원칙으로 하되, 다음과 같은 적용규격의 규정에 따라야 한다.

(1) KS F 2271 건축물의 내장 재료 및 공법의 난연성 시험방법
(2) KS F 3702 질석

(3) KS F 4708 염기성 탄산마그네슘 보온재
(4) KS F 4714 발수성 펄라이트 보온재
(5) KS F 6305 주택용 유리섬유 단열재
(6) KS F 6306 취입용 암면 단열재
(7) KS L 5202 석면포
(8) KS L 8016 보온재의 열전도율 측정방법
(9) KS L 891 규산칼슘 보온재
(10) KS L 892 인조광물섬유 보온재
(11) KS M 3808 발포 폴리스티렌 보온재
(12) KS M 3808 경질 우레탄폼 보온재
(13) KS M 3862 발포 폴리에틸렌 보온재
(14) KS M 3880 셀룰로오스 폼 단열재
(15) KS M ISO 4888 경질 발포 플라스틱

16.2 재료 : 해당사항 없음

16.3 시공 : 해당사항 없음

표준시방서 Korean Construction Specification

KCS 61 50 10 : 2017

기계공사

2017년 10월 27일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 50 10 기계공사

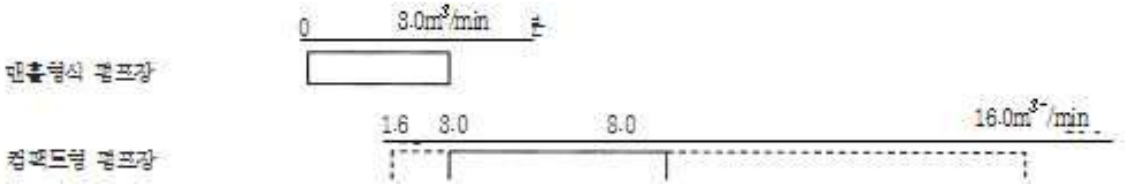
1. 공사 일반

1.1 개 요

1.1.1 일반사항

(1) 이 시방서는 하수관로공사에 따른 펌프장 시설의 기자재 공급 및 설치공사, 검사, 시운전 등 전반에 관한 일반사항에 대하여 적용한다. 시공자는 펌프장 시설의 완벽한 성능보장을 위하여 필요한 모든 기자재, 배관, 부속품 및 부대설비에 대해 완벽한 설계와 시공 및 시운전을 수행하여야 한다.

(2) 소규모 펌프장이란 소규모 하수도 집수 시스템에 이용되고 일반적으로 탈착식 오수펌프를 사용하는 통상 침사지가 생략된 맨홀형식 펌프, 콤팩트형 펌프장을 말하며 KDS 61 00 00 하수도 설계기준을 고려하여 설치토록 한다.



[그림 3-2-1] 소규모 펌프장의 분류와 적용 범위

1.2 적용범위

1.2.1 일반사항

이 시방서는 특별히 표시된 사항이 없는 한 하수관로공사의 기자재 및 배관에 대한 설계, 구매, 제작, 운반, 설치공사 검사 및 시운전 등 기계분야 전반에 적용된다. 이 시방서는 이에 따라 필요 최소한의 사항을 요구하는 것으로서, 시공자는 시방서에 명시되어 있지 않더라도 본 공사의 수행에 필요한 사항과 성능 보장을 위한 사항은 시공자의 책임 하에 수행되어야 하며, 또한 공사감독자(건설사업관리자)의 정당한 요구 사항이 있을 경우 이에 따라야 한다.

1.2.2 재료 : 해당사항 없음.

1.2.3 시공 : 해당사항 없음.

1.3 타 분야 공사와의 관계

1.3.1 일반사항

시공자는 계약과 관련된 기자재를 설계, 제작 또는 설치 이전에 타 분야(토목, 건축, 전기 등)에서 시행하는 구조물 공사 및 전기공사 등 상호 관련되는 사항을 사전에 충분히 협의하여 수행하여야 하며, 구조물의 규격, 타 공사의 시행 한계 등을 충분히 파악하여 설계, 제작 및 설치 시 누락 또는 기 시공된 구조물을 파손하는 일이 없도록 하여야 한다. 시공자는 타 공사에 매몰, 접합 또는 연결되는 부품 등에 대하여 타 공사 시행자와 시공 공정을 사전에 직접 협의하여 필요한 자재(앙카 볼트, 슬리브 등)를 시행 공정에 맞추어 사전에 설치하여야 하며, 이의 불이행으로 인한 손해를 청구하거나 이의를 제기하지는 못한다.

1.3.2 재료 : 해당사항 없음.

1.3.3 시공 : 해당사항 없음.

1.4 예비품 및 특수공구

1.4.1 일반사항

시공자는 기계공사의 각 기기가 3년간 정상 운전을 하는데 소요되는 예비품과 특수 공구를 공급하여야 한다.

1.4.2 재료 : 해당사항 없음.

1.4.3 시공 : 해당사항 없음.

1.5 단위 및 약어

1.5.1 일반사항

공사와 관련된 모든 서류에 사용되는 단위는 SI 단위를 원칙으로 하고, MKS 단위를 병기하여 사용하며, 약어는 다른 특별한 명기가 없는 한 일반적인 기술 업무에서 많이 사용되는 방법을 사용한다.

1.5.2 재료 : 해당사항 없음.

1.5.3 시공 : 해당사항 없음.

1.6 자재의 품질 및 규격

1.6.1 일반사항

펌프장 설치에 소요되는 기자재의 제작에 사용하는 모든 재료는 신품이어야 하고, 최신 설계에 의한 것이어야 하며, 사용 재료는 특별히 명시하지 않는 한 KS 규격품을 사용하여야 한다. 해당규격이 없을 때는 공사감독자(건설사업관리자)가 승인한 동등 이상의 규격을 사용하여야 한다.

1.6.2 재료 : 해당사항 없음.

1.6.3 시공 : 해당사항 없음.

1.7 제작 및 시공도서의 제출

1.7.1 일반사항

(1) 시공자는 공사 착수전에 시공현장을 조사하여 계약시방과의 차이점을 찾아 공사감독자(감독원)에게 보고하고, 이 차이점에 대한 공사감독자(감독원)과 시공사 등 관계자 편차 조정회의를 통해 시방을 최종 결정하여야 한다.(추가)

(2) 편차조정회의를 통해 최종 결정된 시방내용에 따라 시공도서를 작성하여야 한다.(추가)

(3) 시공자는 설비의 제작, 설치, 운전, 유지관리에 필요한 모든 도면을 준비해야 하고 설계도서에 기준하여 기능 및 안정성과 관리성 등을 정확히 파악한 후 현장조건을 감안하여 제작도서를 작성하여야 한다.

(4) 펌프장 설비의 특성상 기계설비(펌프등)의 성능확보를 위하여 설비의 제작 전 펌프장 흡수정의 규격(펌프간의 간격, 최저, 운영수위 등)을 확인 검토하여야 하며, 펌프의 사양 결정시 상기 사항을 반영하여 결정하여야 한다.

(5) 설비의 제작 개시 전에, 설계기준, 계산서, 기기의 세부사항과 사용될 재질들이 나타나 있고 치수가 기입된 도면이나 도표들을 공사감독자(건설사업관리자)에게 “승인용(For Approval)”이라고 명기하여 제출하여야 한다.

(6) 이 도면들과 계산서들은 언급된 기일 내에 제출되어야 하며, 필요하다고 생각되어 수정될 경우와 공사감독자(건설사업관리자)가 지시한 수정사항을 계약공사의 완공을 연기하지 않고 수정될 수 있도록 어떠한 경우라도 충분한 여유를 두고 제출하여야 한다.

(7) 도면은 공사감독자(건설사업관리자)가 요구하는 경우 필요한대로 수정되어야 하고 최종적으로 “재 승인용(For Re-Approval)”이라고 명기하여 재 제출하여야 한다.

(8) 도면은 CAD로 작성되어야 한다.

(9) 시공자가 공사계획표를 작성할 때는 제반도서의 검토 및 승인기간을 반영하여야 한다.

(10) 공사감독자(건설사업관리자)에게 도면을 늦게 제출하였기 때문이라든지 혹은 도면이 공사감독자(건설사업관리자)에 의해 승인되지 않아서 발생하는 지연에 대한 지불 청구나 공기의 연장은 허용되지 않는다.

(11) 공사감독자(건설사업관리자)가 도면들을 승인한 후에는, 시공자는 승인된 도면의 사본들을 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 하며 제작도면에 지시된 수정사항은 시방서의 형식변경이 아닌 보완사항이므로 이에 따른 공사비의 증가나 어떠한 배상을 인정할 수 없다.

(12) 공사감독자(건설사업관리자)에 의한 상기 도면의 검토는 일반적인 설계에 한하여 적용되며 제작도면 및 시방서의 실책이나 누락에 대한 시공자의 책임이 면책되지 않고 시방서 필요사항이나 계약규정이 수정 또는 보류될 수 없다.

① 제작자 승인 목록

시공자는 상세 배관도를 포함한 모든 기자재의 상세 제작 및 설치도를 작성·제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻은 후 제작, 설치하여야 한다. 이러한 모든 기자재의 승인용 도서에는 다음과 같은 내용이 포함되어야 한다.

가. 국내 기자재인 경우

(가) 제작사 현황 파악을 위한 자료(연혁, 위치, 생산품 등)

(나) 한국산업표준(KS)표시 허가(승인)증 사본(해당될 경우)

(다) 카탈로그 등 기타 필요 서류

나. 외산 기자재인 경우

(가) 제작사 현황 파악을 위한 자료(연혁, 위치, 생산품 등)

(나) 기타 필요 서류

② 제작도면 승인사항 목록

가. 도면 및 자료목차, 기술 사양서

나. 모터 데이터 시트

다. 설계계산서 : 용량계산서, 장력계산, 축지름 및 축동력 계산서, 위험 계산서 등.

라. 도면(단위부품 중량표 삽입) : 현장배치도(평면, 입면 등), 조립도, 부품도, 부품조립도, 상세도, 설치 기초도(기초도, 배근도, 앵커볼트 너트 규격 등), 전기배선도(필요시), 제어회로도(필요시), 유공압 베이직 시퀀스 및 로직 알고리즘(필요시)

마. Deviation Sheet(필요시), 모터 특성곡선(필요시), 펌프 데이터 시트(펌프일 경우), 예상성능곡선도(펌프일 경우)

바. 카탈로그

사. 부속품, 예비품 및 공구 목록표, 윤활유 목록표

아. 배관 및 보온사양서(필요시)

자. 설치 운전 지침서

차. 예정공정표

③ 도장 승인사항

가. 도장 검사절차서, 도장 카탈로그

나. 도장 상세도서

다. 기기별 도장 상세도서

이와 같은 승인용 상세도서는 시방서의 요구조건을 만족하도록 결정되어야 하며, 관련 도면과 부합되어야 한다.

(13) 시공자는 승인을 받기 위하여 아래 절차에 따라 도서를 제출하여야 한다.

① 시공자는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻기 위하여 승인용 도서를 작성하여 각 도서의 표지에 “승인용”이라고 날인하여 제출한다.

② 제출된 도면을 공사감독자(건설사업관리자)가 검토한 결과 보완 등 지시가 있을 때에는 이의 없이 응하여야 하며, 재 제출시에는 "재 승인용"이라고 날인하여 지정된 부수를 재 제출하여야 한다.

(14) 공사감독자(건설사업관리자)는 시공자가 제출한 승인용 도서를 접수 30일 이내에 검토하고 검토결과 의견서를 첨부하여 1부를 시공자에게 송부한다. 시공자는 공사감독자(건설사업관리자)로부터 "승인"이라고 표시된 도면을 접수하기 전에는 제작할 수 없다. 다만 "조건부 승인"이라고 표시된 도면을 접수할 경우 조건부 내용을 반영하여 제작하되 조건부 내용을 반영한 도서를 기자재 공장검사 30일 이전에 제출하여 최종승인을 얻어야 한다. 조건부 내용은 기자재 검수시 반영 여부를 별도로 확인한다.

(15) 승인용 도서에 대한 공사감독자(건설사업관리자)의 수정은 시방서 및 기타의 요구에 맞추기 위하여 필요한 수정임을 고려하여야 하며, 잉여 공사에 대한 클레임의 원인이 되지 않는다. 시공자는 승인용 도서의 수정에 따른 추가비용이나 시간 연장에 대한 클레임을 걸지 못한다. 공사감독자(건설사업관리자)에 의한 상기한 도면의 검토는 시공자가 작성 제출한 승인용 도서에 포함된 과실 또는 생략 등에 대한 책임이 어떤 방법으로도 구제되는 것은 아니며, 또한 그러한 검토가 시방서에 포함된 조건 또는 요건을 철회하거나 변경되는 것은 아니다.

(16) 시공승인도서의 작성범위는 기계설치, 배관, 닥트, 배관에 관한 시설로 상세하게 작성한다. 기계 설치도는 구조물과의 간섭, 구멍 뚫기, 기초상세, 배관 연결 상태 등이 상세하게 나타나야 하며, 배관 및 닥트 등의 사항은 특별시방서에 따른다.

1.7.2 재료 : 해당사항 없음.

1.7.3 시공 : 해당사항 없음.

1.8 제작검사 및 시험

1.8.1 일반사항

검사는 제작중이거나 제작완료시 시행하는 공장검사, 현장설치 후 검사 등으로 구분하여 실시할 수 있으며 모든 검사의 결과는 검사성적서에 기록되어야 한다.

아래 이외 사항은 각 설비의 관련 항에 따른다.

(1) 외관, 규격 및 구조검사

① 재료검사 : 규정된 재료를 사용하였는지를 재료성적서로 확인한다. 강도상 중요한 부분일 경우 필요시 공인기관에 재료검사를 의뢰할 수 있다.

② 규격 및 외관검사 : 승인된 도면에 준하여 규격이 일치하는지의 여부를 조사하고 검사성적서에 기록한다. 용접 비이드가 균일하고 오버랩, 언더컷 현상 및 외관상 해로운 결함 유무를 조사하며, 필요시 비파괴검사 등을 실시할 수 있다.

③ 도장검사 : 내식성 재료를 사용하지 않은 경우 방청을 위한 표면처리(도금, 도장)를 하였는지 확인한다. 도장재 성적서를 첨부하여야 하며 도막두께 등을 측정하여야 한다.

④ 설치완료검사 : 승인된 도면의 규격에 준하여 구조물에 설치되었는지 여부와 설비 기초상태 및 규격이 일치하는지를 확인한다.

(2) 수압시험

① 각종 탱크류 : 수압시험을 원칙으로 하되, 공사감독자(감독원)가 인정할 경우 달리 적용할 수 있다.

② 각종 수조류 : 각종 유출구를 플러그 또는 플랜지 등으로 막고 물을 80% 이상 채운 뒤 30분간 유지한 후 누설유무를 육안으로 확인한다.

(3) 성능시험

① 공장시험

시공자는 제작완료 후 제작공장에서 성능시험을 실시한다.

가. 펌프류 : 펌프의 토출유량, 전양정, 효율 등을 성능시험 성능시험을 실시하며, 단독 성능시험과 조합(병렬, 직렬) 성능시험을 구분하여 각각 실시한다.

나. 모터류 : 모터의 시험 및 검사는 전동기의 회전수, 축동력, 효율 등을 성능시험

다. 밸브류 : 밸브의 수압시험 및 작동시험 등

라. 기타 수처리기자재 : 각 설비 요구조건에 따른 무부하시험 및 부하시험 등을 통하여 보증성능 등을 검사하고, 전동기 및 기기의 효율, 회전수, 축동력, 운전소음, 진동 등 운전상태를 검사 등을 실시하여 기 제출된 승인도서의 보증성능을 입증하고 그 결과를 검사성적서에 기록하여 제출한다.

② 현장시험

시공자는 공장시험에서 시행하기 어려운 성능시험은 현장 설치 후 무부하운전 및 부하운전 등을 실시하여 보증성능을 입증하여야 한다.

③ 공인기관 검사

각 설비 요구조건에 따른 보증성능의 검사는 각 절에서 제시한 검사를 수행한다.

가. 호이스트 및 크레인류는 산업안전보건법 제34조에 의해 산업안전관리공단의 설계 및 완성검사를 필하여 그 결과를 제출하여야 한다.

나. 압력탱크, 고압가스저장탱크, 위험물저장탱크 등은 산업안전보건법, 고압가스안전관리법, 소방법 등 관련법규의 규정에 의해 시험 후 시험성적서를 제출한다.

1.8.2 재료 : 해당사항 없음.

1.8.3 시공 : 해당사항 없음.

1.9 설치검사

1.9.1 일반사항

(1) 사전 점검사항

모든 기자재는 설치 후 위치, 배열, 고정 그리고 작동 상태에 영향을 줄 수 있는 부분에 대하여 시공자에 의하여 사전 점검되어야 하며, 시동에 앞서 다음 사항을 시행하여야 한다.

① 모든 포장재료, 테이프, 나무 간격재의 제거여부
② 윤활유의 점검 및 필요할 때 충분한 보충
③ 회전축과 기타 가동부분의 틈새와 자유 회전부 점검
④ 회전축 및 가동 부품의 회전방향과 운동방향의 확인
⑤ 시동에 필요한 기타 준비 사항

시공자는 모든 기자재에 대해 상기와 같은 확인 및 설치 검사가 끝난 후 설치검사 보고서를 제출하여야 한다.

(2) 성능시험 준비사항

모든 기기는 확인 및 설치 검사가 완료된 후 무부하 및 부하상태에서 개별성능시험을 하여야 한다. 연속 시운전은 이 시험이 끝난 후 시행하게 된다. 또한 개별 성능시험 전에 다음 항목의 작업이 이루어져야 한다.

① 모든 포장재료, 테이프, 재료, 공목 및 유사품들을 제거한다.
② 필요하다면 윤활유의 눈금 및 그 이상의 것을 점검한다.
③ 자유회전과 간격에 대한 재점검을 위하여 축과 다른 움직이는 부분품을 회전시킨다.
④ 기타 운전에 필요한 모든 준비사항
⑤ 청수 시험이 필요한 경우 시공자는 계획서를 사전에 제출하여 승인을 얻어야 한다.

1.9.2 재료 : 해당사항 없음.

1.9.3 시공 : 해당사항 없음.

1.10 이의

1.10.1 일반사항

시공자는 그에게 요구된 어떠한 업무가 계약조건에 위배되거나 공사감독자(건설사업관리자)의 명령, 지시 및 결정이 불합리하다고 생각될 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)와 시공자는 상호 협의하여 업무를 진행하며, 명령을 받은 즉시 확인서를 요청해야 한다. 시공자는 상기의 명령, 지시 또는 결정에 이의가 있는 경우 상기의 확인서 접수 9일 이내에 공사감독자(건설사업관리자)에게 이의서를 제출하되 이의서에는 승복하지 못하는 이유가 상세히 기술되어야 한다. 본 항에 명기된 기일과 규정에 준해 작성된 이의를 제외하고 시공자는 공사감독자(건설사업관리자)의 명령, 지시, 결정사항에 동의 한 것으로 한다.

1.10.2 재료 : 해당사항 없음.

1.10.3 시공 : 해당사항 없음.

1.11 양도금지 및 하도급

1.11.1 일반사항

(1) 양도 금지

시공자는 공사감독자(건설사업관리자)의 서면 동의 없이 계약에 관련된 시공자의 권리, 이유, 이익 관계 의무에 관한 사항을 전부 혹은 일부일지라도 양도, 하청, 매도 및 이전 등을 할 수 없다. 시공자가 상기 사항을 위배하였을 경우 공사감독자(건설사업관리자)는 그의 권한으로 계약을 해약할 수 있으며, 공사감독자(건설사업관리자)는 상기의 해약에 따라 시공자나 그의 양도자 혹은 매도인에 대한 모든 책임 및 의무에서 면책된다.

(2) 하도급

시공자는 계약 내용중 기자재의 운반, 설치 및 배관 등에 대하여 공사감독자(건설사업관리자) 또는 그의 대리인으로부터 서면 승인을 득할 경우 하도급으로 시행할 수 있으며, 관리절차는 국내법 및 규정에 의한다. 시공자는 그 직원의 행위 및 태만에 대해 책임을 지는 것과 같이 하도급시공자 및 그의 고용인의 행위와 태만에 대해 공사감독자(건설사업관리자)에 대한 책임을 진다. 시공자와 공사감독자(건설사업관리자) 간의 계약관계를 나타내는 사항이 포함되어 있지 않더라도 원 계약하의 시공자 책임 및 의무가 면책될 수 없다.

1.11.2 재료 : 해당사항 없음.

1.11.3 시공 : 해당사항 없음.

1.12 공사의 부실

1.12.1 일반사항

공사의 어떤 부분이 부실하다고 인정되거나 부실을 초래할 염려가 있다고 판단될 경우에는 보완 또는 교체 시정될 때까지 요구할 수 있다. 또한 충분한 품질 보증이 되지 못할 사항이 사후에 발견되었을 때에는 전에 이루어진 승인 사항을 유보 또는 취소할 수 있다.

1.12.2 재료 : 해당사항 없음.

1.12.3 시공 : 해당사항 없음.

1.13 기자재의 결함

1.13.1 일반사항

(1) 공사 및 기자재에 대한 검사가 완료되었을지라도 시공자는 계약상의 책임으로부터 면책됨을 의미하지는 않는다. 계약 하에 제공된 기자재 및 공사에 대한 검사 승낙 및 지급비용이 산출되

었을지라도 하자 보증기간까지 계약 요구 조건에 부합되지 않거나 결함이 발견된 기자재에 대해서는 시공자 자신의 비용으로 교체 또는 수선하도록 한다.

(2) 시공자는 현장에 기자재가 인도되었지만 계약조건에 준하지 않으므로 공사감독자(건설사업관리자)가 부적합하다고 판단된 자재는 현장에서 철거하도록 하여야 한다.

(3) 시공자가 적절하지 못한 기자재 또는 공사를 교체, 수선을 못하거나 공사감독자(건설사업관리자)가 지시한 기일 이내 현장으로부터 철거하지 못한 경우 공사감독자(건설사업관리자)는 임의로 수선 또는 철거를 할 수 있으며, 이로 인한 비용은 시공자에게 지급할 금액에서 공제한다.

1.13.2 재료 : 해당사항 없음.

1.13.3 시공 : 해당사항 없음.

1.14 공사감독자(건설사업관리자)의 권한

1.14.1 일반사항

공사감독자(건설사업관리자)는 계약기간 동안 발주자의 대표자가 되고, 공사감독을 위한 발주자의 대리인으로서 하기 사항에 기인한 모든 문제를 결정하고, 또 필요한 경우 필요한 행동을 취할 수 있는 권한을 가진다.

(1) 계약에 따라 공급되는 기자재의 수량 및 품질에 대한 승인

(2) 계약에 따라 반입되는 기자재에 대한 검수, 검사, 수락 혹은 거부

(3) 시공자가 제출한 지급청구서와 관련된 공사 진행 확인

(4) 현장 설치공사의 확인 및 감독

(5) 해외수입 기자재에 대한 선적이전 제작된 기자재에 대한 검사 및 시험입회 여부를 지시할 수 있다.

(6) 공사감독자(건설사업관리자)는 시공자 및 하도급시공자가 설치할 기자재의 품질, 제품의 원형 및 서비스 등에 관하여 시공자에게 추가 자료를 요구할 권리를 가지며, 계약에 따른 규정조건과 시방서에 준하는지 여부를 확인 또는 지시를 할 수 있다.

1.14.2 재료 : 해당사항 없음.

1.14.3 시공 : 해당사항 없음.

1.15 기계장비의 유지관리

1.15.1 일반사항

시공자는 시운전을 완료하여 준공된 시설을 인도하기 전에 적당량의 오일과 윤활유를 모든 시설과 장비에 주입하여야 하며, 공사감독자(건설사업관리자)가 준공을 필할 때까지 모든 기기 설비는 시공자 부담으로 유지 및 운전되어야 한다.

1.15.2 **재료 : 해당사항 없음.**

1.15.3 **시공 : 해당사항 없음.**

1.16 기자재의 보관

1.16.1 일반사항

기자재를 포함한 모든 공사용 자재는 공사에 요구되는 적합성을 보존할 수 있도록 별도로 구획된 창고 등에 저장, 보관한다. 현장에 보관할 경우 기후에 의한 부식, 변형을 방지할 수 있도록 필요한 보호 장치를 설치하여야 하며 손상되지 않도록 하여야 한다.
필요시는 나무받침이나 기타 견고하고 청결한 표면 위에 자재를 놓고 덮어야 하며, 직접 지면상에 두면 안 된다. 저장 자재는 검사를 쉽게 할 수 있는 위치에 두어야 한다.

1.16.2 **재료 : 해당사항 없음.**

1.16.3 **시공 : 해당사항 없음.**

1.17 운전 및 유지관리지침 작성

1.17.1 일반사항

펌프장 전체를 총괄하는 운전지침과 개별적인 기자재의 작동 지침서를 포함하여 요구되는 여러 운전 및 유지관리 지침서를 공사 준공 전에 시공자의 부담으로 다음 사항을 감안하여 작성 제출하여야 한다.
(1) 각 장치별 운전 및 유지관리지침
(2) 운전경비 분석 및 절약 방안
(3) 배수펌프의 비사용시(월동시 포함) 유지관리지침
(4) 기타 공사감독자(건설사업관리자)가 지시하는 사항

1.17.2 **재료 : 해당사항 없음.**

1.17.3 **시공 : 해당사항 없음.**

1.18 운반 및 설치

1.18.1 일반사항

(1) 운 반

모든 기자재의 공사 현장으로의 운반은 공장에서 행할 수 있는 시험을 필한 후 시행하도록 하며, 현장의 타 분야공사 공정을 참고하여 공사감독자(건설사업관리자)의 사전협의를 득하여야 한다. 운반시에는 기자재의 파손방지 및 도장면의 보호를 철저히 하고 부주의로 인하여 발생하는 사고는 시공자가 책임진다.

(2) 설치(Installation)

모든 기자재의 설치공사는 타 분야공사 또는 기 설치된 시설물 또는 기존의 설비에 가능한 한 지장을 초래하지 않아야 하며 또한 현장의 타 공사와의 연관을 고려하여야 한다, 또한 각 기기와의 전기배선, 배관, 닥트 등의 최종 연결이나 접합은 시공자가 시행하여야 하고, 주요설비의 설치공사 중에는 해당설비에 대한 시공경험이 있는 책임기술자를 현장에 상주시키고 공사감독자(건설사업관리자)의 입회하에 설치하여야 한다. 설치되어지는 모든 기자재 및 부품은 철저하게 깨끗이 하여야 한다. 모든 포장 물질, 녹, 먼지, 모래 기타의 물질은 제거되어야 하며 주유를 위한 모든 구멍과 홈은 깨끗하게 청소되어야 한다. 모든 폐쇄실이나 통로는 유해한 물질로부터의 안전여부가 검사되어야 하며, 설치된 기자재는 타 공사시 발생하는 먼지, 페인트, 몰탈 등으로부터 보호할 수 있도록 적절한 방법으로 씌워 놓아야 한다. 볼트나 너트는 견고하고 균일하게 조여야 하지만 과응력이 걸리지 않게 해야 한다.

(3) 정치(Setting)

기자재는 운반 중 추락하거나 다른 시설물과 충돌 등을 피할 수 있도록 적절한 취급설비를 사용해야 한다. 인양시에는 특수한 인양 고리가 사용되어야 한다. 인양 고리가 없는 경우에는 인양 시 손상이 가지 않는 적당한 부품에 부착된 줄이나 고리에 의해 인양되어야 한다. 기자재는 공사감독자(건설사업관리자)에 의해서 승인된 설치도면에서 나타난 위치와 높이로 설치해야 한다.

1.18.2 재료 : 해당사항 없음.

1.18.3 시공 : 해당사항 없음.

1.19 안전관리

1.19.1 일반사항

(1) 적용범위

이 시방서는 펌프장 건설공사에 수반되는 안전시공 및 안전관리 업무에 적용한다.

(2) 안전관리 업무의 책임한계

안전관리 미흡으로 인한 안전사고에 대한 모든 책임은 시공자에게 있고 손해발생에 대해서는 시공자 부담으로 처리하여야 하며, 안전시공 계획서의 심의 및 안전점검을 이유로 그 책임이 소멸되거나 전가될 수 없다.

(3) 안전관리 조직 운영

① 시공자는 안전 관리 전담반을 편성하여 안전 관리를 자율적으로 실시하여야 한다.
② 시공자는 사내 안전관리 규정을 제정하여 실시방법 및 내용을 구체화하고, 시공현장 및 본사에 안전관리 전담부서를 편성, 운영하여야 한다.
③ 시공자는 안전관리 전담반에게 권한을 부여하고 시설, 장비, 예산 및 기타 업무 수행에 필요한 지원을 하여야 한다.
④ 시공자는 산업안전 보건법상의 규정에 만족하는 안전관리자를 공사현장에 배치하여 안전업무를 전담시켜야 한다.

(4) 안전성검사

시공자는 시공단계별 위험요소의 도출 및 관리요령 등 시공법에 대한 사전 안전성 검사를 받고, 공정단계별 전문기관의 안전점검과 진단을 받아야 한다.

(5) 안전사고

시공자는 현장 안전사고 발생시 신속한 대처 및 정확한 사고 보고가 이루어질 수 있도록 비상연락망을 조직·운영하여야 한다.

1.19.2 재료 : 해당사항 없음.

1.19.3 시공 : 해당사항 없음.

2. 기계공사

2.1 적용범위

이 시방서는 하수관로공사에 따른 기자재 및 배관공사의 설계, 구매, 제작, 운반, 설치 및 시운전 등 기계분야 전 공정에 적용하며, 변경을 필요로 할 경우 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득하여야 한다. 또한 관련 기자재 설치 후 시운전 및 성능시험(KS B 6321-87)을 시행하여 기능을 확인하여야 한다.

2.2 규격 및 표준

2.2.1 일반사항

공사시 공급, 설치되는 기자재 및 배관과 그 부속품들은 대한민국 산업규격(KS)에 합당하여야 한다. 대한민국 산업규격에 언급되지 않은 사항은 국제적으로 인정된 다음의 규격 및 표준에 따른다.

(1) API : American Petroleum Institute, U.S.A (미국석유협회)

(2) ASME : American Society of Mechanical Engineers, U.S.A (미국 기계기술자 학회)

(3) AWWA : American Water Works Association (미국수도협회)

(4) AISC : American Iron and Steel Construction, U.S.A (미국철강 협회)

(5) IEC : International Electrotechnical Commission (국제 전기기술위원회)

(6) AWS : American Welding Society, U.S.A (미국 용접학회)

(7) HMA : Hoist Manufacturers Association, U.S.A (미국 호이스트 제작자 협회)
(8) ISO : International Standard Organization (국제규격협회)
(9) JEAC : Japan Electrical Association Code (일본 전기협회)
(10) JEC : Standard of the Japan Electrical Committee (일본 전기위원회)
(11) JEM : The Standard of Japan Electrical Manufacturers' Association (일본전기제작자협회)
(12) JIS : Japanese Industrial Standards (일본공업규격)
(13) JWWA : Japan Water Works Association (일본수도협회)
(14) KEPCO : Korean Electric Power Corporation (한국전력공사)
(15) NEMA : National Electrical Manufacturers' Association. U.S.A (미국전기제작자협회)
(16) TEMA : Tubular Exchanger Manufacturers' Association, U.S.A (미국열교환기제작자협회)

2.2.2 재료 : 해당사항 없음.

2.2.3 시공 : 해당사항 없음.

2.3 설계표준화 및 호환성

2.3.1 일반사항

(1) 장비공사의 각 부분은 최근의 설계 실적과 최신의 기술에 의거하여 설계, 제작 및 시공되어야 한다.
(2) 시설은 평상 가동시 또는 현장 기상 여건 하에 발생될 수 있는 부하, 압력, 온도 등의 모든 변화 조건하에서도 만족스런 운전이 되도록 설계되어야 하며, 이상 소음 및 진동 등이 발생되지 않아야 한다.
(3) 설계시 검사, 청소, 관리 및 보수작업을 위한 설비를 고려하여야 한다. 또한, 운전 및 관리에 관계된 제반 안전 및 방호시설이 충분히 반영되어야 한다.
(4) 원칙적으로 장기간 시험되고 용량이 동등이상인 제품을 최소 1년 이상 연속 운전실적을 가진 기기를 공급, 설치하여야 한다. 최초 제작품이나 개작품의 제작 및 설치는 허용되지 않는다.
(5) 유사한 용도에 사용되는 모든 장비는 동일 제작자에 의한 동일형식으로 구성되어 예비품의 확보를 용이하게 하여야 한다.
(6) 공사감독자(건설사업관리자)는 합리적 범위까지는 규격화 작업에 대한 협조를 요청할 권리를 가지며 이에 따른 단가 변경은 허용되지 않는다.

2.3.2 재료 : 해당사항 없음.

2.3.3 시공 : 해당사항 없음.

2.4 재료

2.4.1 일반사항

기기의 제작 및 설치에 필요한 자재는 강도, 유연성, 내구성 등에서 사용목적에 따라 최적의 것이며 최신기술에 의한 좋은 품질의 것을 사용하여야 한다. 자재는 다음의 요구사항에 적합하여야 한다.

(1) 자재는 최신품이며, 결함이 없어야 한다.

(2) 사용하기에 적합하고 기계적으로 과응력을 받지 않아야 한다.

이 시방서에 나와 있는 모든 자재는 다음 규격의 최신판 기준에 따라야 한다.

① 고장력 탄소강 주강품	KS D 492
② 탄소 주강품	KS D 491
③ 회주철품	KS D 4301
④ 구상흑연 주철품	KS D 4302
⑤ 일반구조용 압연강재	KS D 3503
⑥ 기계구조용 탄소강재	KS D 3752
⑦ 스테인레스강	
가. 스테인레스강봉	KS D 3706
나. 열간 압연 스테인레스 강판 및 강대	KS D 3705
다. 냉간 압연 스테인레스 강판 및 강대	KS D 3688
라. 스테인레스 강선재	KS D 3702
마. 스테인레스 강선	KS D 3703

2.4.2 재료 : 해당사항 없음.

2.4.3 시공 : 해당사항 없음.

2.5 마감 처리

2.5.1 일반사항

부식방지를 위하여 도장(painting)이나 피복(coating) 처리를 해야 할 표면은 매끄럽고, 모서리는 거칠거나 돌출되어 있지 않으며 모든 용접부는 매끄럽고 둘레부와 모서리 역시 매끄러워야 한다. 마감처리를 한 자재는 비틀림, 굽힘 등의 변형이 없어야 한다.

2.5.2 재료 : 해당사항 없음.

2.5.3 시공 : 해당사항 없음.

2.6 명판(Name Plate)

2.6.1 일반사항

장비의 명판은 스테인레스 판으로 제작하여 보기 쉬운 곳에 설치하고, 떨어지지 않도록 단단히 부착시켜야 한다. 명판에는 다음을 표기한다.

(1) 제작사명 및 제작자, 제작년도
(2) 형식 및 모델번호
(3) 기기번호 및 일련번호
(4) 규격(용량 포함)
(5) 전원 및 동력
(6) 연락처

2.6.2 재료 : 해당사항 없음.

2.6.3 시공 : 해당사항 없음.

2.7 보호 도장

2.7.1 일반사항

모든 장비는 이하에서 명시되는 사용 상태 구분에 정의된 대로 보호도장으로 마감해야 하지만 비철과 내식강재 표면은 윤활유나 그리스 외에 별도의 도장은 필요 없다. 사용상태(service conditions) 구분은 다음과 같다.

(1) 사용 상태 “A”는 하수 또는 부식액에 잠기거나 혹은 간헐적으로 잠기는 모든 철제 금속에 적용한다.
(2) 사용 상태 “B”는 노출은 되지만 부식을 일으키는 대기에는 노출되지 않는 모든 철제 금속에 적용한다.
(3) 사용 상태 “C”는 부식성 대기에 노출되는 모든 철제 금속에 적용한다.

2.7.2 재료 : 해당사항 없음.

2.7.3 시공

(1) 도장 계획

보호 도장에 대한 지침으로 다음 자료를 참고한다.

Service Condition	Paint Type
A SP	Blast
P	Tar Eoxy Resin
IC	Tar Eoxy Resin
FC	Tar Eoxy Resin
B SP	Blast
P	Alkyd Resin
IC	Alkyd Resin
FC	Alkyd Resin
C SP	Blast
P	Chlorinated Rubber Under Coat
IC	Chlorinated Rubber Surfacing Coat
FC	Chlorinated Rubber Top Coat
여기서, SP : 바탕 처리, P : 프라이머, IC : 중간 도장, FC : 마감 도장	

(2) 표면 준비 작업

도장을 할 모든 철재 표면은 샌드 블라스팅에 의해 흙, 먼지, 기름, 녹 등 이물질을 완벽하게 제거하여야 한다. 샌드 블라스팅 후 반드시 표면처리 결과에 대해 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받은 후 방청도장을 하여야 하며, 이러한 절차를 거치지 않는 도장품에 대해서는 재작업을 하여야 한다. 만일 샌드 블라스팅 결과에 대한 공사감독자(건설사업관리자)의 검사가 즉각 수행되지 못할 경우에는 즉시 방청도장을 하되 사진촬영을 하여 샌드 블라스팅을 완벽히 수행하였음을 제품 검사시 공사감독자(건설사업관리자)에게 제시하여야 한다. 이러한 증빙을 하지 못할 경우 역시 재작업을 지시할 수 있다. 샌드 블라스팅 후 방청도장을 지연하여 처리된 표면에 흙, 먼지, 녹 등이 재형성되지 않도록 즉시 방청도장을 실시하여야 한다.

(3) 현장 제작품에 대한 표면처리 작업

배관 지지대, Base Plate 및 기타 현장에서 제작 설치되는 철물류에 대한 도장 및 표면작업도 상기의 기준대로 반드시 실시되어야 한다. 만일 기존에 설치된 철물류에 새로운 철물을 제작 설치함에 따라 기존품이 변형되거나, 손상된 부분에 대한 표면처리는 주변여건상 샌드 블라스팅이 어려울 경우 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 파워 브러쉬, 그라인더 및 기타 방법으로 표면처리를 한 후 도장하여야 한다.

(4) 기타 보호도장

모든 기자재는 설치 및 시운전 완료 후에도 도장 상태가 불량하거나, 손상된 부분에 대하여는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 준공 전에 보호도장을 재실시하여야 한다.

(5) 저장 및 혼합

① 구매된 도료는 도장공사가 연속적으로 진행될 수 있도록 하기 위해 충분한 양이 저장되어야 한다.

② 도료는 열을 받거나 직사광선이 비치지 않고, 5℃에서 27℃의 온도를 유지하며, 통풍이 잘되는 곳에 보관하여야 한다.

③ 균열 또는 색소분리가 일어나고 동질의 용액과 섞이지 않는 도료는 사용해서는 안된다.

④ 성분이 다른 두 종류의 도료는 사용 전에 제작자의 혼합요구 사항을 준수하여야 한다. 꼭 필요한 최소한의 양만을 혼합한다.

⑤ 무기 아연이 포함되어 있는 도료는 조심스럽게 혼합하여야 하고, 사용하기 전에 오염되지 않게 하며 균일한 농도를 유지하기 위해 작업동안에 일정하게 교반되어야 한다.

(6) 사용방법

① 도장은 적절한 조건아래에서 제작자의 안내서에 따라 청결하고 규정된 사양에 따라 처리된 표면에 도포하여 깨끗하게 건조시킨다.

② 일반적으로 모든 도장 대상은 초벌 및 마감을 하여야 한다.

③ 도장은 도료 제작자의 안내서에 따라 스프레이, 롤러, 또는 브러쉬를 사용할 수 있다.

④ 스프레이 장비를 사용하여 도장할 시에는 공기의 습기와 오일을 제거할 수 있도록 한다.

(7) 공장도장

① 펌프, 전동기, 밸브, 기계류, 크레인, 모든 전기기기, 모든 계장설비 및 유사한 설비는 필요한 경우 제작자 도장사양을 따를 수도 있다.

② 구조강, 용기 및 관련된 설비는 블라스트(blast)를 해야 하고, 납품 전에 사양에 따라 초벌 도장하여야 한다.

③ 공장제작자는 이 시방서에서 규정된 내용에 따라 표면처리 및 도장을 수행하여야 하며 도장의 성능에 대한 모든 책임을 져야 한다.

④ 규정된 사항이 없으면 모든 마감도장은 시공자에 의해 현장에서 시행되어야 한다.

(8) 현장도장

① 공장에서 초벌 도장된 기기는 결함이 있는지의 여부를 검사하고, 현장에서 마감도장을 한다. 운송도중 손상된 부분은 적절한 방법으로 재도장하여야 한다.

② 배관을 제외한 현장제작품은 도장명세표에서 규정한 것에 따라 도장되어야 한다.

③ 모든 배관은 현장에 설치되기 전까지 필요한 경우 부식 방지를 위해 초벌도장을 한다.

④ 배관용 슬리브 설치 부위는 도장을 해서는 안 된다.

(9) 색의 사용구분

도장을 하는 대상물의 색채사용 구분은 KS A 3501(안전색채 사용 총칙)에 따라 구분하여 사용한다.

① 빨강 : 방화, 금지, 정지, 고도의 위험, 긴급을 요하는 대상물에 사용한다.

② 황적 : 위험을 일으킬 수 있는 장소나 조난 구조용으로 사용한다.

③ 노랑 : 충돌, 추락 등의 위험이 있는 대상물에 사용한다.

(10) 기기의 범례

① 기기 식별표시는 KS A 3501(안전색채의 사용총칙)과 기타 관련법규에 따라 표시한다.

② 모든 공정의 기기는 기기의 적절한 위치에 흑색 문자 및 숫자로 된 고유 번호가 적힌 금속명판 또는 표시를 하여야 한다. 다른 법규에서 흑색이외의 색이 지정된 경우에는 그에 따르며, 흑색표시가 불합리하다고 판단될 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 의견에 따른다

2.8 전동기(Motors)

2.8.1 일반사항

(1) 자재, 제작 및 시험은 KS, JIS, ISO, JEM, NEMA, IEC에 의하여 추천된 기준에 따른다. 과부하 방지를 위한 전동기 출력 선정은 제작자의 표준품, 제작조건, 기계효율 등을 고려하여 시공자가 선정하며, 동력계산서를 제출하여야 한다.

(2) 전동기는 고효율 전동기를 채용하여야 하며, 효율, 역률, 부하특성을 고려하고 용량에 따라 적합한 기동방식이어야 한다.

(3) 전동기의 절연등급은 별도 명시되지 않으면 B급이상으로 하며 소음은 KS C 1502, 진동은 KS B 6301 기준이내이어야 한다.

2.8.2 재료 : 해당사항 없음.

2.8.3 시공 : 해당사항 없음.

2.9 구조강

2.9.1 일반사항

모든 구조강은 별도의 지시가 없는 한 강판, 강봉 그 외 생산품은 KS D 3503의 일반구조용 압연강 기준을 따른다.

2.9.2 재료 : 해당사항 없음.

2.9.3 시공 : 해당사항 없음.

2.10 윤활유

2.10.1 일반사항

시공자는 기기 제작자가 추천하는 윤활유를 시운전 및 시설 인수시까지 필요한 소비량을 공급하여야 한다. 주유장치는 윤활유의 낭비가 없고 시동 및 정지시에 주의를 안 해도 되며, 연속 가동시에도 일주일에 1회 정도 주유하면 될 수 있도록 해야 한다.

2.10.2 재료 : 해당사항 없음.

2.10.3 시공 : 해당사항 없음.

2.11 앵커볼트, 너트

2.11.1 일반사항

장비 공급자는 기초와 기기바닥 및 저판과의 충분한 고정을 위하여 필요한 앵커 볼트, 너트, 와셔 슬리브를 설계하고 공급해야 한다. 앵커 볼트뿐 만 아니라 형판 등의 설치도면을 사전 공급하여야 하며, 구조물 콘크리트 타설시 앵커 볼트를 동시 매설할 수 있도록 충분한 시간적 여유를 갖고 공급하여야 한다. 처리장에 사용되는 모든 앵커 볼트, 너트는 특별한 지시가 없는 한 모두 스테인레스제를 사용하는 것을 원칙으로 한다.

2.11.2 재료 : 해당사항 없음.

2.11.3 시공 : 해당사항 없음.

2.12 안전 덮개

2.12.1 일반사항

(1) 벨트나 체인 구동부, 팬 날개부, 커플링, 노출 회전축이나 그외 움직이거나 회전부분은 국내 안전규칙과 규제사항에 적합한 안전덮개를 설치하여야 한다.

(2) 본 장치는 필요한 지지, 조임등의 부품을 포함하며 설치와 제거를 쉽게 할 수 있도록 설계되고 덮개의 재질은 부식의 우려가 있는 장소에 설치되는 것은 스테인레스 스틸로 하고, 그외 부분은 아연 도금강으로 해야 한다. 덮개는 옥외 설치될 때는 빗물이나 기타 누수가 없도록 설계되어야 한다.

2.12.2 재료 : 해당사항 없음.

2.12.3 시공 : 해당사항 없음.

2.13 현장 조작반

2.13.1 일반사항

(1) 현장 조작반은 STS 304 재질로써 방진형이어야 하고, 사이트 글래스를 통하여 감시할 수 있는 구조이어야 한다.

(2) 파이프 지지형 현장 조작반의 경우 지지 파이프는 스테인레스강으로써 인·출입되는 케이블을 충분히 수용할 수 있어야 하며, 기초는 스테인레스 강판으로 하여야 한다.

(3) 조작반에 사용되는 조작스위치는 푸쉬 버튼 스위치이며, 지시램프를 사용하여야 한다. 조작반 내에는 회로의 효율을 80%까지 개선하기 위한 콘덴서를 취부하여야 하며, 스페이스 히터(space heater)(W/Thermostat)를 설치한다.

(4) 각 기기에 대한 문제는 경보기에 표시되어야 하고, 중앙 감시반으로 전송되도록 하여야 하며, 사용되는 전장품은 전기 및 계측제어 시방서에 기재된 사양에 따라야 한다. 현장 조작반 2차측

의 배관·배선공사를 포함하여 공급하여야 한다.

2.13.2 **재료 : 해당사항 없음.**

2.13.3 **시공 : 해당사항 없음.**

2.14 압력계

2.14.1 일반사항

압력계는 청수 계통을 제외하고는 별도 지시가 없는 한 다이아프램 형식을 사용한다.

2.14.2 **재료 : 해당사항 없음.**

2.14.3 **시공 : 해당사항 없음.**

2.15 기자재에 대한 기초

2.15.1 일반사항

시공자는 모든 기자재 및 설비의 기초 설계에 대해 자료를 제공하여야 하고, 책임을 져야 하고, 이러한 기초는 토목도면과 시공자에 의해서 공급될 설비 및 기기의 요구사항에 적합하여야 하며, 지하수위와 지질 등을 고려하여 설치되어야 한다. 기초는 구조물이나 건물주위에 대한 진동의 전달 방지가 고려된 설계이어야 한다.

(1) 시공자는 기계 설비를 위한 콘크리트 기초 및 배관 지지대 기초(무수축 몰탈) 공사를 수행하여야 하며, 배관 지지대 기초공사는 충분한 두께와 여유 폭 및 모서리 따기를 하여야 한다.

(2) 시공자는 공사감독자(건설사업관리자)에게 마감질 재료를 포함한 기초제작 및 설치도면을 제출해야 한다. 코어 홀(core hole)을 포함하여 건설된 기초는 필요하다면 철근과 콘크리트에서 요구되는 수준으로 완성시켜야 한다. 높이와 수직여부가 점검되어 정돈되고 나면 기초는 모르타르 등으로 미려하게 마감질을 해야 한다.

(3) 시공자는 기자재 설치 후 필요한 모든 그라우팅(t : 40mm이상) 공사를 행해야 한다. 공사감독자(건설사업관리자)의 입회하에 그라우팅을 수행해야 하고 그라우팅 재료를 원구조물과 분리를 방지하기 위해 충분히 치핑(chipping) 후 무수축 콘크리트로 타설하여야 하고, 그에 소요되는 비용은 시공자의 책임으로 한다.

2.15.2 **재료 : 해당사항 없음.**

2.15.3 **시공 : 해당사항 없음.**

2.16 무부하 시운전 및 부하 시운전

2.16.1 일반사항

(1) 시운전은 통상 사전점검, 무부하시운전, 부하시운전으로 구분된다.

(2) 무부하시운전 및 부하시운전은 기자재 및 배관 등의 설치가 완료되고 각각의 납품자가 기계설비의 개별시운전을 수행하여 설비의 운전상태 및 시방성능 등을 보증하기 위한 운전으로서 사전에 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득한 후 실시해야 한다. 단 펌프장이 공공하수처리시설 공사에 포함되어 종합시운전을 시행하는 경우, 공사감독자(건설사업관리자)의 승인하에 종합시운전의 일부로 수행될 수 있다.

(3) 사전점검

① 기기설치 점검은 설치위치, 수평도, 쎈터링(Centering)의 정확도, 회전방향을 확인한다.

② 배관공사 점검은 수압시험, 용접상태 등을 실시한다.

③ 배관 지지대, 도장상태 등 육안점검을 한다.

(4) 무부하 시운전 및 부하 시운전

① 일반점검

가. 시운전에 필요한 전력, 용수, 유류 등의 공급계획에 따라 차질 없이 시운전이 실시될 수 있도록 준비되어야 한다.

나. 각종 시설물에 대하여 청소를 실시하여 시운전에 지장을 초래하지 않도록 한다.

다. 시공자는 시운전용 각종 운영일지를 작성하여야 하며 성능시험을 위한 자료로서 활용될 수 있도록 정확한 기록이 작성되어야 한다.

라. 기계, 전기 및 계측제어 설비에 대한 개별 동작시험을 수행하며 무부하시운전의 Check List에 의한 점검 및 필요한 조치를 실시하여야 한다.

② 기계장치 설비 점검

가. 현장제작 설치 기기 동작시험을 실시한다.

나. 기기에 대한 개별 동작시험을 실시한다.

③ 관련 기기와의 연동시험

가. 관련된 설비간의 연동(Interlock) 신호에 의해 동작시험을 한다.

④ 단독부하 시운전

가. 무부하 시운전이 끝난 시설 또는 설비별로 단독부하 시운전이 필요한 부분에 대하여 실시한다.

나. 단독부하 시운전은 무부하 시운전 절차 및 점검항목에 준하여 실시한다.

⑤ 부하시운전

가. 각 배관에 대하여 플러싱(flushing) 작업 후 하수를 이용하여 각 기기의 성능 및 가동상태를 확인하고 기기의 고장이 있을 경우 즉시 수리하여야 한다.

나. 시공자는 각종 기기, 배관, 탱크 등의 수밀 상태를 점검하고 기기 및 설비의 연속운전과 자동 및 연동 운전상태를 확인하여야 한다.

다. 연속 부하운전에 대한 설비의 보완사항 발생시 신속하게 조치하여야 한다.

라. 연속운전에 따른 각종 안전사고에 대비하여 위험요소를 제거하고 교정하여야 한다.

마. 각 단위 시설별로 계측제어 신호에 동작, 정전시 각 기기의 동작상태, 긴급 전원에 의한 기기의 동작, 경보체크 등을 실시한다.

⑥ 성능보증시험

가. 시공자는 공급된 장비, 자재 혹은 그 부품이 시방서와 같다는 것을 보증하여야 한다.

나. 펌프, 계측기기, 연동운전관계 등을 시방서와 비교하여 실제운전에 적합한지 비교, 제출하여야 한다.

다. PID제어, 비율제어 등의 제어연산에 사용되는 변수들에 대해서는 최적치를 도출하여 제출하여야 한다.

라. 계측기기의 경우 실험운전 데이터와 현장에서의 실측 데이터를 최소 1주일 이상 연속 운전하여 보정하여야 한다.

(5) 교육훈련계획

시운전기간 중 운영요원을 사전에 투입하여 운영교육을 실시하여야 한다.

(6) 시운전결과 보고서

시운전 결과를 토대로 운전방법, 각종 계측기기의 연동관계, 계측기기의 보정 및 유지관리방법 등을 작성하여 준공도서 제출시에 제출한다.

2.16.2 재료 : 해당사항 없음.

2.16.3 시공 : 해당사항 없음.

3. 배관 공사

이 시방서는 하수관로공사 시설 기자재 및 배관공사의 설계, 구매, 제작, 운반, 설치 및 시운전 등 기계분야 전 공정에 적용한다.

3.1 배관공사 일반사항

3.1.1 일반사항

(1) 일반사항

① 시공자는 처리장 펌프장 내 모든 배관과 배관 부품의 설계, 공급, 시공은 관련 규정에 따라 수행되어야 하며 이에 대한 책임을 져야 한다.

② 모든 배관작업과 이에 관련된 작업에 관한 기본 및 상세설계는 시공자의 책임 하에 수행되어야 한다. 현장시공도(상세설계)를 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득한 후 시공되어야 한다.

③ 시공자가 제작 장소나 배관설치 현장에서 사용하는 모든 배관 자재의 재질은 설계 사양서와 일치하여야 한다. 공사감독자(건설사업관리자)가 배관재질에 대하여 의심이 생길 경우에는

시공자는 품질에 관한 확인검사를 받을 의무가 있다.

④ 시공자는 설계 및 시공시 배관 연결부분의 수를 가능한 한 최소화하여야 하며, 시공에 관한 모든 사항은 공사감독자(건설사업관리자)의 요구사항에 따라야 한다.

⑤ 시공자는 설계 및 시공시 배관계통에 적용된 압력, 온도, 재질, 하중, 외력 등의 사항에 대하여 충분히 고려하여야 한다.

⑥ 시공자 및 하도급 시공자에 의해 공급되는 모든 배관부품은 재질 표식 또는 품질확인 번호가 확실하게 색인되어야 한다.

⑦ 재질이 다른 배관 또는 부속품을 연결할 경우에는 이종 금속 간의 전위차에 의한 부식을 방지하기 위하여 절연가스켓을 사용하여야 한다.

⑧ 시공자는 기계 및 배관 시공시 지하수위에 의한 부식방지대책을 계획하여야 한다.

(2) 설계기준

① 배관작업은 관련 대한민국 산업규격(KS)를 적용하여야 하며, 필요한 경우 ASME (ANSI) B31.1과 같이 국제적으로 널리 알려져 있는 규격에 따라 설계 및 시공이 되어야 한다.

② 모든 배관을 통과하는 유체의 최대 설계속도는 수격작용, 부식 및 관로에 있어서의 유체 압력강하를 고려하여야 한다. 실제 설계시 유속은 최대 허용압력 손실을 고려하여 시공자에 의해서 결정되어야 한다. 그러나 이 사항은 신중하게 검토되어야 하며, 공사감독자(건설사업관리자)의 검토를 위해 요구가 있을 경우 계산근거를 제출하여야 한다.

③ 배관 부품에 사용되는 호칭경(nominal diameter : inch)은 최소 호칭경 ½ Inch로 하며, 적용규격에서 언급한 호칭경 중 1¼ inch, 3½ inch 이상의 홀수 호칭경을 제외한 호칭경을 사용하여야 한다.

④ 기술적 또는 경제적인 측면을 고려하여 배관계통을 설계, 제작 및 시공하여야 한다.

⑤ 설계 및 시공에 있어서 실수나 오류를 범하여 가격증가가 발생하는 경우 공사감독자(건설사업관리자)는 이에 따른 어떠한 가격 인상도 인정하지 않는다. 시공자는 그들이 제출한 모든 자료에 대해 책임을 져야 한다.

(3) 배관 및 배관부품의 재질에 관한 사항

① 배관 부품은 사용조건에 맞도록 선정되어야 하며, 배관 재질은 KS에 준한다. 언급이 없는 사항은 KS 와 동등이상의 ASTM 등을 사용한다. 그러나, KS 이외의 규격을 적용할 경우 관련되는 시설과 부품간의 통일을 기하기 위하여 시공자는 사전에 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여야 한다.

② 배관의 적용 재질은 KS에 준하며, 시공자는 특별한 다른 표시가 없는 한 이에 따라야 한다. 장기간 사용 및 운전의 안전성을 향상시키기 위한 목적으로 제시된 배관 재질을 변경하기를 원할 경우에 시공자는 변경 내용에 대한 근거와 사유를 제시하여야 한다.

(4) 배관시공에 관한 사항

모든 배관은 펌프장이 충분한 성능을 낼 수 있도록 설치되어야 한다. 배관에는 밸브, 지지대, flexible joint, expansion joint, 등과 기타 필요한 모든 부품이 포함되며 이들은 견고하게 설치되어 충분한 기능을 다 할 수 있도록 하여야 한다. 도면이나 시방서에 표기되지 않았다 하더라도 유지관리상 필요하다고 판단되는 부분에는 유량계, 압력계, 밸브류 및 부속품 등을 설치하여야

하며, 시공자는 공사감독자(건설사업관리자)의 검토결과 추가, 변경 등의 지시가 있을 경우 이에 따라야 한다.

또한, 배관공사에 수반하여 발생하는 굴삭이나 매설, 바닥이나 벽 등에 구멍 뚫기 등 전반적인 부대공사도 본 공사의 범위에 포함되는 것으로 한다. 이 시방서에 명기된 모든 배관은 요구되는 직선과 각도로 최소한의 공간을 차지하기 위하여 벽, 천정, 기둥과 타 구조물 쪽으로 붙여 설치하여야 한다. 시공자는 다음의 사항들을 준수하여야 한다.

① 설치 전의 모든 관은 견고하고 깨끗할 것.

② 별도의 지시가 없는 한 배관은 평행 또는 벽면에 직각으로 할 것.

③ 설치된 관은 응력을 받거나 변형이 되지 않아야 한다.

④ 모든 배관은 팽창과 수축에 대비한 적절한 장치와 함께 승인된 행가(hanger), 인서트(insert) 또는 지주(support)에 의하여 구조물에 단단히 지지할 것.

⑤ 모든 배관은 설치 후 각 역할에 따라 색깔과 흐름표시 (화살표)를 하여야 하며, 그 색깔과 화살표의 크기 등은 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어야 한다.

⑥ 모든 배관에는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득한 배수 트랩이 있어야 한다.

⑦ 배관이 콘크리트 구조물을 통과할 경우에는 적절한 슬리브를 설치하여야 하며, 배관 표면과의 틈을 완전히 밀봉하여야 한다. 또한 수조에 설치하는 슬리브는 지수판을 설치하여 물이 새지 않도록 한다.

⑧ 특별히 다른 표기가 없는 한 게이트 밸브는 65A 이상은 바깥 나사형, 50A 이하는 안 나사형으로 한다.

⑨ 모든 기기 및 배관은 최고지점 및 최하지점에 충분한 벤트와 드레인을 설치하여야 한다.

⑩ 배관의 파손을 방지하기 위하여 다음과 같은 배관조건에는 expansion joint나 또는 flexible joint를 설치하여야 한다.

가. 서로 다른 조건의 지지물 사이의 배관, 즉 지하매설 배관의 경우 콘크리트 구조물을 통과한 직후

나. 서로 인접된 구조물 사이의 배관, 즉 콘크리트 구조의 신축이음을 통과하는 배관

다. 온도 변화에 의해 신축, 팽창이 발생하는 배관, 공기관 등 위에서 언급한 expansion 또는 flexible joint 전후에 배관 지지물을 설치하여야 한다.

⑪ 지하에 매설되어 설치되는 expansion joint는 매몰형으로 설치한다.

⑫ 배관시공 중 주위 여건에 따라 설계 변경이 불가피한 경우 시공자는 배관 및 기타 부품에 대한 압력, 온도, 재질, 하중, 외력 등의 영향을 고려하여 변경하여야 하며, 계산 결과 및 변경 내용을 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여 승인을 득하여야 한다.

⑬ 밸브 같은 부품은 작동 및 점검이 용이하도록 설치하여야 하며 필요한 경우 작업대가 있어야 한다. 작업대는 밸브운전을 위한 사람수에 따른 무게 및 제거된 밸브의 무게를 지탱할 수 있어야 하고, 사람의 작업공간과 밸브를 운전하기 위한 공간이 확보되도록 크기를 정한다.

⑭ 배관 지지대(support) 설계 및 시공시, 운전 및 시험 조건하에서 배관과 연결된 기기나 또는 구조물에 어떤 과도한 응력이 걸리지 않도록 한다.

⑮ 배관에서 보수의 목적을 고려하여 구간을 구획하는 경우 차단밸브를 설치하여야 하며, 유체

를 단시간에 배출시킬 수 있는 구조로 한다. 시공자는 만일 유체가 정체될 경우 유체의 열팽창에 의해 생기는 영향에 대하여 배관을 보호하여야 한다.

⑯ 지하 매설배관의 배관 끝 부분과 분기되는 부분은 연결되는 파이프가 즉시 시공되지 않더라도 반드시 밀봉하여야 한다.

⑰ 시공자는 배관 작업이 끝난 후 세정을 하여야 하며, 이에 대한 상세 계획서를 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득하여야 하며, 승인을 득하기 전에 세정 작업을 하여서는 안 된다.

⑱ 모든 배관 용접은 공사감독자(건설사업관리자)가 검토한 용접공정에 따라 수행된다. 용접공은 정부(또는 이와 동등 이상 기관)에서 발행한 자격증 또는 동등 이상의 능력을 갖춘 자이어야 한다.

⑲ 밸브의 구경은 밸브가 설치되는 파이프 라인상의 호칭경과 같게 한다. 밸브의 상류측 관경을 감소시키는 것은 허용되지 않는다.(단, 조절 밸브는 제외함)

⑳ 모든 지하매설 배관은 적합한 보호방식에 따라 외부 부식을 방지하고, 유체의 동결을 피하기 위하여 동결심도 이하로 매설한다.

㉑ 설치 완료된 모든 배관은 규정 압력으로 내압시험 및 기밀시험을 행한다.

(5) 배관계의 식별표시

도장작업의 완료 후, 모든 배관은 유체의 종류와 흐름방향을 색으로 표시한다. 색의 표시는 배관계통을 쉽게 구분하기 위한 의도이다. 배관계의 색 구분은 KS A 0503(배관계의 식별표시)에 따라 구분 사용한다.

① 배관시스템에 사용되는 유체 구분표시는 전체 또는 생략된 것으로 문자화시켜 범례로 만들어야 한다. 범례는 색의 코드밴드 위에 직접적으로 나타나야 한다.

② 각 배관 시스템은 배관계의 식별 표시색을 기준으로 구분하며, 사용하는 문자 및 크기는 배색을 고려하여 명확히 나타낼 수 있는 색과 크기로 정한다.

③ 색띠는 직선배관에 일정한 간격으로 충분히 동일 배관임을 알 수 있게 하고, 모든 밸브에 가깝게, 모든 방향변환 부분에 가깝게, 배관이 벽이나 바닥을 통과하는 전후에 표시한다.

④ 사용되는 색상 및 표시방법, 위치 등에 대한 계획서를 작성 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻은 후 시공하여야 한다.

3.1.2 재료 : 해당사항 없음

3.1.3 시공 : 해당사항 없음

3.2 배관 자재 적용기준

3.2.1 일반사항

이 시방서 상에 명시한 모든 파이프, 이형관, 볼트, 너트, 연결재료 및 기타 배관을 위한 부품은 아래 기술한 표준 규격품이거나 동등이상의 규격품으로 제작되어야 한다. 강관의 직경이 90mm 이상인 경우에는 다음 규격을 따른다.

○ KS D 3565 : 수도용 도복장 강관

○ KS D 3578 : 수도용 도복장 강관 이형관

3.2.2 재료 : 해당사항 없음

3.2.3 시공 : 해당사항 없음

3.3 상세 시공도면

3.3.1 일반사항

(1) 시공자는 시공시 필요한 다음의 도면 및 자료를 준비하여 제작 및 시공도서 승인방법에 따라 승인을 받는다.

① 배치도

② P & ID

③ 배관도 (평면 및 단면도면)

④ 배관 isometrics (단관의 규격 및 치수 첨부)

⑤ 상세도 (배관상부 통행로 포함) 및 지지대 상세도

⑥ 용도에 따른 배관자재 수량 산출서

⑦ 제작 및 시공시방서

⑧ 기타 필요 사항

(2) 시공자는 공사착수 전에 배관 시공 계획서와 시공시 필요한 도면 및 자료를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여 승인을 득한 후 시공하여야 하며, 시공도 작성시 포함할 사항은 다음과 같다.

① 배관은 가능한 한 바닥면 가까이 질서 정연하게 배열하고, 장래 배관을 고려한다.

② 기기의 유지관리 편의성을 최우선으로 하고 이를 위한 점검 발판, 통로 등을 마련한다.

③ 배관 및 구조물의 신축, 부등침하를 고려한다.

④ 배관의 진동 및 수격 작용(water hammer)으로부터 보호시설을 한다.

3.3.2 재료 : 해당사항 없음

3.3.3 시공 : 해당사항 없음

KCS 61 50 15 : 2017

전기 및 계측제어공사

2017년 10월 27일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 50 15 전기 및 계측제어 공사

1. 전기공사

이 시방서는 펌프장 설비에 대한 전기 및 계측제어 설치공사를 수행하는 것으로 시공자가 주지해야 할 사항을 기술함에 그 목적이 있다.

1.1 설비일반

1.1.1 일반사항

(1) 적용범위

시공자의 업무 범위는 설계, 제작, 공장시험 및 공인기관의 검사와 시험, 운반, 시운전, 인계 등 현장 관리를 포함하며, 특별히 언급하지 않은 사항이라도 본 사업의 만족한 운전을 하기 위한 제반 필요 부대품을 공급하여야 하며, 세부사항은 다음과 같다.

① 이 시방서에 규정된 품목의 설계, 제작, 운반, 설치, 시운전
② 품질 및 성능보장을 위한 공인기관의 각종시험 및 검사
③ 설치를 위한 기술지원
④ 운전유지보수를 위한 기술지도 및 교육
⑤ 필요 기술자료 제출 및 필요 부품, 예비품, 공구의 공급
⑥ 대관업무 수행 및 타 시공자와의 업무협조
⑦ 하자보수 및 기타 계약서에 명시된 사항

(2) 참조규격

① 표준규격
가. KS : 한국산업표준
나. KWWA : 한국상하수도협회규격

② 국외규격
가. JIS : 일본공업규격(Japan Industrial Standard)
나. JEM : 일본전기제품 제조업협의회(Japan Electrical Manufactures)
다. IEEE : 전기전자공학규격(Institute of Electrical and Electronics Engineers)
라. NEC : 국제전기 표준규격(National Electrical Code)
마. ANSI : 미국국립 공업규격(American National Standard Institute)
바. NEMA : 미국전기제품 제조업자협회(National Electrical Manufactures)
사. ISO : 국제표준기구(International Standard Organization)
아. IEC : 국제전기기술위원회(International Electrotechnical Conference)

③ 기 타
가. 전력기술관리법, 시행령, 시행규칙
나. 전기설비 기술기준

다. 전기용품 안전관리법, 시행령, 시행규칙
라. 전기공사업법, 시행령, 시행규칙
마. 한국전력공사 설계기준, 시방서
바. 한국전기공업협회(KEMC : Korea Electrical Manufacture Conference)
사. 내선규정
아. 전기공급규정
자. 건축전기설비 설계기준(국토교통부)
차. 건축전기 설비공사 표준시방서(국토교통부)

(3) 품질보증

① 품질보증계획서를 작성하여 제출한다.

② 공장시험자료는 보증을 요구하는 각 설비의 현장 반입 전에 제출하여야 한다. 이 자료에는 품질보증서를 포함하여야 한다.

③ 품질인증 제출서류는 관련설비의 KS표시허가증 사본, 품질시스템(ISO 8000시리즈)사본 등 품질인증에 관한 서류를 포함한다.

④ 품질보증계획 이행감독 및 적정성 확인

가. 이행감독 : 공사감독자(건설사업관리자)는 시공자가 제출한 품질보증계획서에 따라 당해 공사의 가공재료, 제작, 설치 및 시공, 검사 및 시운전등 품질관리 업무전반에 대해 이행여부를 감독한다.

나. 적정성 확인 : 공사감독자(건설사업관리자)는 필요시 시공자가 제출한 품질보증계획서에 따라 품질관리시스템 수행 등 품질관리활동에 대한 적정성을 확인한다.

(4) 포장, 운반, 보관 및 반입

① 포 장

가. 시공자는 설비의 운송, 상하차, 보관 등 취급이 용이하도록 받침목, 인양표시 및 고리 등을 부착하여 나무상자 등으로 포장하고, 햇빛, 습기, 눈 또는 비 등에 노출되지 않도록 주의하여야 한다.

나. 모든 설비는 운반 및 보관 등 취급중의 손상, 습기, 부식성 가스 등으로부터 보호되어야 하며, 항상 건조한 상태를 유지할 수 있도록 하여야 한다.

다. 모든 포장상자 또는 포장물은 총중량을 표시하고 중량을 감당하고 있는 부위 및 취급시 매달 필요가 있는 위치에는 외부에 정확하고 분명하게 표시하여야 하며 그 상자나 포장물에 대한 선적서류에 관계되는 식별표시가 있어야 한다.

라. 포장된 설비의 외부에는 설비 목록, 수량, 중량 등이 표시된 상세 명세표를 방수 봉투에 넣어 외부에 취부하여야 하며, 포장 상세목록 사본을 물품이 인도되기 전에 공사감독자(건설사업관리자)에게 도착하도록 하여야 한다.

② 운 반

가. 시공자는 공장시험 등의 검사가 완료된 후 설치현장의 여건과 운반 경로의 도로 사정, 타 공사와 연관성 등을 고려하여 현장 반입의 가능여부 등을 파악하고 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 운반하여야 한다.

나. 대형 설비의 경우 도로나 교량, 터널 등의 여건을 고려하여 필요한 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 분리 운반할 수 있다.

다. 운반시에 기기의 파손 및 외부 도장면의 보호를 철저히 하여야 하며, 기기의 손상이나 타 구조물에 손상을 준 경우에는 시공자의 책임으로 복구하여야 한다.

라. 중기 사용이 불가피할 경우에는 작업 범위의 출입금지, 와이어 로프, 기기류의 점검 및 지반의 확인 등을 충분히 고려하여야 한다.

마. 기자재의 현장 도착 후 저장장소에서 설치장소까지의 운반은 지게차, 크레인 등 중량물 운반 차량을 이용해야 한다. 단, 현장 여건상 부득이하여 목도 운반 시는 기자재에 충격이나 손상이 가지 않도록 하여야 한다.

③ 보 관

옥내 기기는 현장 도착 후 설치되기 전까지 다음과 같은 조건을 만족할 수 있는 장소에 보관하여야 한다.

가. 설비를 일시 보관하는 경우 설비가 지면과 직접 닿지 않도록 받침목 등을 고려하여야 한다. 또 일시보관 중에는 받침대로부터 전도되어 타 설비 등에 손상을 주지 않도록 주의하여 보호하여야 한다.

나. 모든 기기는 건조한 옥내에 보관하여 기계손상을 입지 않도록 보호하여야 하며, 설비의 보관이 장기화되는 경우에는 오염, 부식 등이 발생하지 않도록 하여야 한다. 특히 조작반의 전기 및 제어장치 등은 직사광선, 습기, 진동 등으로 인한 장애가 발생하지 않는 장소를 선정하여 보관하여야 한다.

다. 손상 발생 시 추가비용 없이 계약상대자가 보수하여야 한다.

라. 물에 침수된 경우 완전건조 후 감독관이 지시하는 시험을 거쳐야 하며, 시험에 불합격한 기기는 추가비용 없이 계약상대자가 교체하여야 한다.

④ 반 입

가. 기기의 반입은 작업 능률을 높이기 위하여 시공도면을 검토하여 반입구측에서 먼 쪽의 기기부터 반입설치를 하여야 한다.

나. 기기는 운반 중에 손상을 막기 위해 포장상태로 반입해서 실내에서 해체하여야 한다.

다. 설치 전·후에는 배전반 또는 전동기제어반의 문을 열고 내부에 이상이 없는지 조사하여야 한다. 이상이 있을 시는 즉시 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하고, 설치 중에는 콘트롤 스위치나 표시등 패널면에서 돌기되어 있는 것이나, 전류계 등의 유리에 주의해서 파손되는 일이 없도록 하여야 한다.

라. 설비 반입에 따른 소운반에 있어서는 변형 등이 일어나지 않도록 주의하고 또한 기존 구조물이나 설비 등에 손상을 주지 않도록 하여야 한다.

(5) 타 공정과의 협력 작업

① 시공자는 토목, 건축, 기계, 전자통신 등 다른 시공자의 공사, 공정상의 문제점 발생을 방지하기 위하여 시공자가 제작, 반입하는 설비와 연결, 조립, 설치되는 사항에 대하여 사전 조사하여야 하며, 다른 시공자와 협의하여야 한다.

② 시공자는 계약으로 공급되는 설비의 조립, 설치, 시운전에 차질이 없도록 다른 시공자에게

협조하여야 한다.

1.1.2 재료

(1) 전 압

전기설비에 대한 각 부하별 전압은 다음과 같다.

부 하	전 기 방 식	비 고
특고압 수전전압	AC 22,800V, 3상 4선식	9,000KvA 미만시
저 압 부 하	AC 380V/220V, 3상 4선식(중성점접지)	
조 명 부 하	AC 220V, 단상 2선식	
제 어 계 통	AC 220V 또는 DC 19V	

(2) 기기의 라벨

① 경고 표식

시공자는 공사감독자(건설사업관리자)가 결정한 양식 및 언어로서 경고문 및 각 설비의 기호를 기입하고, 한글과 영문으로 표기하여야 한다.

② 장치번호

모든 전기적 조작스위치, 계전기 및 기타 기기는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 기기의 일련번호를 세부회로도에 붙여야 하며, 시공자는 모든 기기에 번호가 표시된 규정 라벨을 붙인다.

③ 라 벨

시공자는 조작 및 유지관리가 용이하도록 기기의 모든 부품에 충분한 수량, 크기 및 상세 라벨을 갖추어야 한다. 각 라벨의 글자는 음각의 한글 또는 영문으로 조각되어야 하며, 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

④ 방습, 방부 및 방폭 처리

습기 및 방수 또는 폭발성, 부식성 가스가 발생하는 장소에 설치하는 기기는 현장조건에 적합한 방습, 방부 및 방폭형 기기를 공급하여야 한다.

⑤ 기기의 위치

시공자는 기기의 설치 전 현장여건을 충분히 검토한 후 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 설치하여야 한다.

(3) 구조 및 재질

① 구조 일반

배전반 또는 전동기제어반은 부식에 강한 재질로 제작하여야 한다.

② 도 장

강판으로 제작된 큐비클 및 기타 철제품의 모든 노출표면은 방청처리 후 도장을 하며, 사용 페인트는 습기와 염에 강한 것이어야 하고, 장기간 사용에 견딜 수 있는 것이어야 한다. 모든 기기의 최종 도장색은 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 하며, 시공자는 기기의 칼라 계획을 제출하여 기기에 대한 표본색을 승인 받도록 한다.

③ 상배열

가. 교류상 배열

(가) 3상회로

㉮ 좌우 배열인 경우 : 좌로부터 R상, S상, T상 중성선

㉯ 상하 배열인 경우 : 상으로부터 R상, S상, T상 중성선

㉰ 원근 배열인 경우 : 가까운 곳으로부터 R상, S상, T상 중성선

(나) 단상회로

㉮ 좌우 배열인 경우 : 좌로부터 제1상, 중성선, 제2상

㉯ 상하 배열인 경우 : 상으로부터 제 1상, 중성선, 제2상

㉰ 원근 배열인 경우 : 가까운 곳으로부터 제1상, 중성선, 제2상

나. 직류극성 배열

(가) 좌우 배열인 경우 : 좌로부터 정(P), 부(N)

(나) 상하 배열인 경우 : 상으로부터 정(P), 부(N)

(다) 원근 배열인 경우 : 가까운 곳으로부터 정(P), 부(N)

④ 조작 배선

가. 수배전반 및 전동기 기동반의 제어기에는 원격제어와 현장 감시·제어가 가능하도록 각 반마다 각종 감시·제어용 보조접점과 신호 인출단자를 구비하여야 하며, 별도 종합 터미널까지 배선할 수 있는 terminal board panel에 인출 단자를 구성하여야 한다.

나. 각 패널은 현장 및 원방제어, 계측 및 전력계통을 보호할 수 있는 보호설비 기능과 원격제어에 필요한 통신기능이 가능한 일체형 기기를 설치 할 수 있도록 보조 릴레이 및 각종 인출단자와 기기들을 설치하여야 한다.

다. 조작전원은 각 패널의 기능을 유지할 수 있는 전원 공급장치를 설치하여야 한다.

라. 제어회로의 배선은 반 내부에 PVC 덕트에 의하여 견고하고 보수점검이 용이하도록 배선하여야 한다.

마. 조작선의 규격 및 색별

모든 조작선의 전원 회로는 4.0mm2, 제어회로는 2.5mm2, 각종 기기회로는 4.0mm2 이상의 전선을 사용하여야 한다.

⑤ 개폐 장치

모든 폐쇄배전반은 한 개의 마스터 키를 사용하여 개폐가 가능하도록 하여야 한다.

⑥ 닫힘 방지장치

배전반 또는 전동기제어반은 내부 점검시 임의 닫힘을 방지하기 위한 문짝 고리(stopper)를 설치하여야 한다.

1.1.3 시공

(1) 일반사항

① 시공관련 일반사항은 각 공종별 전문시방서 시공기준을 따른다.

② 모든 기기는 도면과 현장여건을 확인하고서 적정한 위치에 표시작업을 한 후 설치위치를 결

정한다.

③ 도면과 불일치하거나, 시공상 원 설계 내용대로 시공하기 어려울 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의 후, 공사감독자(건설사업관리자)의 변경 승인을 얻은 후 시공한다.

④ 설치 부하가 유도성 부하(전동기 등)일 경우에는 역률 개선용 콘덴서를 개별로 설치하거나, 콘덴서 군을 모선에 집중 설치하여 군 관리 제어함으로써 역률을 보상하여야 한다.

⑤ 공사 공정은 기계 및 계측제어 공사와 연계하여 타 공정과 연계될 수 있도록 하여야 하며, 특히 계측제어 공사와 적절한 연계를 통한 원격 감시·제어에 필요한 신호선이 누락되는 일이 없도록 하여야 한다.

(2) 패널 및 기기설치

① 용접 작업을 할 경우에는 패널 및 기기, 배선, 도장면 등에 주의하여 손상이 가지 않도록 하여야 한다.

② 전기기기가 옥외에 설치될 경우에는 침수에 주의하여야 한다.

③ 고압 기기 및 전선은 사람이 쉽게 접촉할 염려가 없도록 시설하여야 한다.

④ 기초를 콘크리트로 할 경우에는 콘크리트 설계기준 강도는 18MPa 이상이어야 한다.

⑤ 전기기기로부터 발열 등으로 실온이 상승될 염려가 있을 경우에는 환기 구멍 또는 환기장치를 설치하여야 한다.

⑥ 수배전반 등 각종 폐쇄배전반은 견고하게 설치하고, 수직수평이 되도록 하여야 하며, 제작하기 전에 장비의 진입경로와 진입로상의 개구부의 크기, 높이 및 계단 여부 등을 확인하여 자재 반입이 가능토록 하여야 한다. 또한 설치 후 임시전원을 이용하여 기기의 투입 및 트립 시험을 하여 이상 유무를 확인하여야 한다.

⑦ 각종 기기는 먼지 또는 습기로 인한 손상이 없도록 보호 시설을 하여야 한다.

⑧ 습기 또는 결로 등에 의한 절연저하의 염려가 있는 경우에는 스페이스 히터를 설치하여야 하며, 스페이스 히터는 습도감지기에 의하여 동작되어야 한다.

⑨ 패널 내에서 작업할 경우에는 모선, 애자, 각종 기기가 파손 또는 오손되지 않도록 하여야 한다.

⑩ 노출된 충전부가 있는 배전반 및 분전반은 취급자 이외의 사람이 쉽게 출입할 수 없는 장소에 설치하여야 한다.

⑪ 대지전압이 150V를 넘는 회로에 콘센트를 설치하는 경우에는 접지극이 있는 것을 사용하여야 한다.

(3) 케이블 시공

① 케이블(고압, 저압, 제어케이블 등)이 패널에서 외부로 인입 또는 인출되는 경우 모든 케이블은 패널내 단자대를 통하여 연결되어야 한다.

② 모든 케이블은 케이블 태그를 부착하여 시작위치 및 도착위치(from/to)를 분명하게 명기하여 부착하여야 한다.

③ 케이블은 고압과 저압(또는 제어케이블) 케이블을 동일 피트(pit)내에 부설하지 않도록 하여야 한다.

④ 전열기의 과열부분에 부착하는 모든 기기는 내열구조이며, 배선은 내열전선을 사용하여야 한다.

⑤ 케이블 포설은 중간접속은 금한다. 부득이한 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 규정의 직선 접속을 하여야 한다.

⑥ 케이블은 우선 접속단자 박스까지의 길이를 고려해서 여유 있는 길이로 절단한다. 접속하는 단말처리 작업은 전용공구로서 규정에 따라 숙련된 전공에 의해서 수행되어야 한다.

(4) 접 지

① 인축의 감전위험 염려가 있는 모든 전기기기는 접지설비를 하는 것을 원칙으로 한다.

② 접지설비는 규정에 적합하여야 하며, 세부적인 내용은 각 공사별 시방기준을 따른다.

(5) 시험 및 검사

① 공장시험 및 검사

가. 시험 및 검사 계획서 제출

시공자는 대상물품 제작 과정에서 필요한 제반시험 및 검사를 행할 경우 필요한 재료, 인원, 가설재 등을 시공자 부담으로 공급하고, 공사감독자(건설사업관리자)의 입회하에 시험 및 검사가 신속하고 원활하게 실시할 수 있도록 하여야 하며, 검사 시행일 7일 전까지 시험계획표를 첨부하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

나. 제품검사

(가) 아래 표에 표기한 기기류는 특별히 지시하는 경우를 제외하고 제작이 완료되었을 때 제작·공정에서 공사감독자(건설사업관리자)에 의해 제품(공장) 검사를 받아야 한다.

(나) 모든 검사나 시험시행 결과의 시험 검사표 및 성적서를 제출하여야 하며, 수수료는 시공자가 부담한다.

제 품 명	비 고
폐쇄배전반(특별고압 및 고압)	
폐쇄 배전반(저압)	
콘트롤센타(MCC)	
현장조작반(LOP)	

다. 공장시험

완제품 혹은 반제품 상태의 기기는 실제 운전 상태를 시험받는다. 시험 완료시 시공자는 제작공장에서 공사감독자(건설사업관리자) 입회하에 공장시험을 하여 시험성적서(공인기관 시험성적 또는 자체시험 성적서 등 첨부)를 제출하여야 하며, 공장시험 검사시는 사전에 공장시험 신청서 및 공장시험 검사방법 등을 제출하고 공장시험 방법에 대해서는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다. 또 필요한 것은 국공립 또는 공인시험기관에서 실시한 재료 시험성적서 및 검사 합격서를 제출하여야 한다. 공장시험 종료 후 공장시험서 또는 시험성적서를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하고 공사 준공 시에 각 기기의 시험성적서를 도서로 제출하여야 한다.

라. 현장시험

다음 사항에 대하여 현장시험을 실시하여야 한다.

(가) 전기설비기술기준에 관한 규칙, 내선규정, 기타 관계법령 및 규격 등에 저촉되는가의 유무

(나) 설계도서와 상이의 유무

(다) 도통시험 : 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 전선의 단선 및 오접속의 유무를 조사하기 위한 도통시험을 한다.

(라) 동작시험

㉮ 전압의 적합여부

㉯ 전동기의 회전방향, 조작 장치의 양호·불량 및 필요에 따라 부하시험

㉰ 각 기기의 기능상태 양호 및 불량

마. 입회 확인

대상제품의 제작기간 중 공사감독자(건설사업관리자)는 제작과정을 입회할 수 있으며, 입회확인서, 시정 및 조치사항에 대하여 시공자는 지체없이 조치한 후 보고해야 한다. 보증을 요구하는 각 설비의 공장시험 자료는 설비의 현장 반입 전에 제출하여야 한다. 이 자료에는 품질보증서와 공장에서의 도장에 대한 시험결과를 포함하여야 한다.

② 공인기관 검사

가. 각종 전기기기 등에 대해서는 공인인증기관의 시험을 거쳐 그에 따른 공인인증 시험기관의 시험성적서를 제출하여야 하며, 관련 비용은 시공자가 지불하여야 한다.(단, 공인인증기관으로부터 제품시험을 면제받은 경우에 대해서는 공인인증기관 면제증명 서류와 자체 제품시험성적서로 가름한다.)

나. 전기설비등 각종법정검사에 따른 필요한 시험, 사용전 검사, 검교정 등 승인을 획득하기 위한 모든 책임은 시공자에게 있으며, 승인에 따른 비용은 시공자가 지불하여야 한다.

③ 비 용

가. 모든 검사 및 시험에 대한 비용은 시공자가 지불하여야 한다.

나. 발주자는 가능한 경우 동력, 용수 등 편의를 제공하여야 한다.

(6) 현장 시운전, 기술지도 및 교육

① 제작자의 서비스 범위

시공자는 설비가 요구하는 시방서 상의 성능이 만족하는지를 보증하여야 한다. 시공자는 경험과 능력을 갖춘 설비제작자의 서비스 대리인을 제공하여야 하며, 설비의 설치현장을 방문하여 설치, 현장조정, 시운전, 현장교육 등에 대한 충분한 기술 및 관계자료를 제공하여야 하고, 세부범위는 다음과 같다.

가. 설비의 설치에 있어서 시공자를 도와주어야 하는 경우

나. 설비의 검사, 점검, 조정 후 설치승인을 받기 위한 경우

다. 적절한 운전, 효율, 기능을 위하여 설비를 시운전하고 현장 시험하는 경우

라. 설비의 설치 및 운전에 대하여 공사감독자(건설사업관리자)가 만족할 때까지 시험기간 동안 필요한 현장조정을 수행하여야 하는 경우

마. 설비의 운전과 유지관리에 있어서 공사감독자(건설사업관리자)의 직원을 교육시키기 위한 경우.(현장교육은 고장진단에 필요한 시험장비의 사용방법, 예방진단, 응급조치 및 단계적인 고장처치 공정, 점검보수요령 등을 포함하여야 한다.)

② 현장시운전 및 교육

현장시험 및 교육은 현장에서 시공되는 설치, 조립, 가동, 조합 등의 부분에 대하여 행하는 시험 및 교육으로 다음의 항목에 관하여 행한다.

가. 현장시운전 및 기술지도

(가) 계약상 다른 곳에서 언급한 사항을 제외하고는 시운전에 대한 세부계획을 작업일 5일전에 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여, 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득한 후 시운전을 실시하여야 한다.

(나) 시운전은 시공업체 및 공사감독자(건설사업관리자) 입회하에 실시하여야 한다.

(다) 시공자는 무부하 시운전을 실시하여야 하며, 시험 완료 후 시험 결과보고서를 제출하여야 한다.

(라) 시공자는 부하상태에서 종합시운전을 실시하여야 하며, 본 설비와 관련된 타 설비와의 종합적인 시운전을 포함하여 총괄적인 기능을 이룰 수 있게 하여야 한다.

(마) 검사 및 시운전시 공사감독자(건설사업관리자)로부터 지적된 사항에 대하여는 즉시 시정조치하고 재검사를 받아야 한다.

나. 운영자 교육

(가) 시공자는 공사기간 동안 제공되는 모든 설비에 대해서 모든 기술 및 사용방법 등을 운영자에게 제공 및 운영자 교육을 실시하여야 한다.

㉮ 운영자 교육(이론교육, 현장교육, 실무교육)

- 이론교육 : 시스템원리 및 공법에 대한 교육 및 기술이전
- 현장교육 : 설치된 장비의 안전성과 정상가동여부 확인, 운영방법 및 주요시설의 구조 등 습득
- 실무교육 : 설치시설물의 구조, 기능, 유지보수관리 점검 등에 대하여 현장시운전 기술자와 1:1 기술이전방식으로 실무중심교육

(나) 시공자는 시운전 시기에 발생되는 제반하자 사항의 신속한 처리 등을 위하여 하자보수에 필요한 기술요원을 시운전 개시 일로부터 일정기간(공사감독자(건설사업관리자)와 협의) 상주시켜야 한다. 단 시운전 기간 종료 후 공사감독자(건설사업관리자)와 시공자 합동점검 결과에 의거하여 기술요원 상주기간을 조정할 수 있다.

(다) 시공자는 시설물 인계시 기술자 1인을 상주시켜 시설물 관리담당자에게 충분한 교육을 시킨 후 공사감독자(건설사업관리자)로부터 정상운전 확인을 받아야 한다.

(라) 시공자는 주요설비에 대한 사용설명서를 눈에 잘 보이는 곳에 비치하여야 한다.

(마) 시공자는 본 제품의 설치 기간 동안 시공자의 부담으로 모든 책임을 질 수 있는 상급 기술지도원을 현장에 주재시켜, 설치에 필요한 기술지도와 설치 완료 후 현장 시운전에 대한 30일 이상 시운전 기술지도와 교육지도를 하여야 한다.

③ 비 용

가. 모든 시운전 및 조정과 교육에 대한 비용은 시공자가 지불하여야 한다.

나. 발주자는 가능한 경우 동력, 용수 등 편의를 제공하여야 한다.

1.2 전력 및 통신 케이블 설치

1.2.1 일반사항

이 시방서는 전력 및 통신 케이블 설치공사에 적용한다. 옥내에 시설되는 LAN 케이블링 공사는 전기 통신 설비 기술 기준에 적합하여야 하며 건물 구조에 적합한 배선이 되도록 구성하여야 한다.

(1) 케이블은 특별한 언급이 없는 한 tray, pit, conduit tube 및 덕트내에 설치되어야 하며, 케이블을 직접 새들 등으로 고정하여 포설해서는 안 된다.

(2) 공사감독자(건설사업관리자)의 승인 없이는 케이블의 중간 연결을 해서는 안 되며, 케이블의 단말처리는 승인된 것 이외의 것을 사용할 수 없다.

(3) 케이블 설치 중 절연 피복의 손상이나 꼬임, 굴곡 등이 없도록 평활하게 포설되어야 하며, 설치 중 손상된 케이블은 공사감독자(건설사업관리자)의 입회하에 검사 또는 시험을 필한 후 사용하여야 한다.

(4) 차폐층이 있는 모든 케이블은 그 케이블이 터미네이션 처리되는 박스 혹은 패널 등에서 확실하게 접지되어야 한다.

(5) 설치를 위해 보관중인 케이블은 제작자가 추천하는 온도에서 보관되어야 하며, 추천하는 기간 이상 보관되어서는 안 된다.

(6) 다른 시설물과 근접되었거나 기계적 혹은 물리적 손상을 입을 우려가 있는 장소의 케이블은 공사감독자(건설사업관리자)가 필요하다고 인정되면 적절한 보호 조치를 하여야 한다.

(7) 모든 케이블은 단말에서부터 최소 1m 이내에서 튼튼하게 지지되어야 하며, 케이블 터미널에 수직 하중을 받지 않도록 하여야 한다. 또한 이를 위해 사용되는 케이블 글랜드 등은 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득한 후에 사용되어야 한다.

(8) 케이블 설치를 위한 윤활제는 케이블 제작자가 추천하는 것을 사용해야 하며, 윤활제는 케이블 절연 피복에 화학적으로 손상을 입히지 않아야 한다.

(9) 케이블을 끌어당길 때 최대 장력 및 속도는 케이블 제작자가 추천하는 수치를 넘어서는 안 된다.

(10) 케이블 삽입 후 실외나 습기가 있는 지역에 놓여지는 케이블 말단은 습기가 침입하지 않도록 처리되어야 한다.

(11) 설치된 케이블은 현장 용접 등으로 인한 손상을 방지하기 위하여 임시로 덮개를 덮어 보호하여야 한다.

(12) 각종 케이블 포설시 필요한 장소에는 비닐 끈으로 묶어야 하며, 또한 묶는 순서가 바뀌지 않도록 하여야 한다. 케이블 트레이가 수평으로 설치된 곳에서는 케이블을 단적 포설하거나 케이블을 분기할 경우를 제외하고 최대 3m 간격으로 1개소씩 케이블을 묶어야 한다.

(13) 케이블 설치시의 최소 굴곡 반경은 다음 표에 의하며, 특수 케이블이나 제작자가 추천하는 것에 대하여는 그것에 따른다.

종 류	대표적인 케이블	완성외경에 대한 허용배수
저압 케이블	F-CV, F-CVV, IV	단심 8배
		다심 6배
저압 케이블로 연피 혹은 차폐층이 있는 케이블	F-CV, F-CVVS	12배

(14) 포설 후에는 도면과 대조하여 재점검, 확인을 하여야 하며, 포설된 케이블 위로 사람 혹은 중

량물이 직접 넘어가지 않도록 주의하여야 한다.

(15) 각 케이블의 단자는 압축 또는 압축 단자를 사용하여야 하며, 설치된 모든 케이블 양끝 단에 번호가 새겨진 식별표(identification tag)를 부착하여야 한다.

(16) 식별표는 터미널 부록이나 러그 가까운 곳에 부착하여 가능한 한 외부함 밖으로 나오지 않도록 하여야 한다.

(17) 기기 또는 기구내에서의 교류 극성에 대하여 배전반 단자, 시험용 단자 또는 배전반의 기구배치에 있어서는 각 개의 감시 제어면을 향하도록 하고, 주회로 배선은 차단기와 기타 주된 개폐기의 조작기측 또는 이에 준하는 측으로 향하도록 하여야 한다.

(18) 1상(phase)에 여러 가닥의 케이블을 사용할 때는 동상에 흐르는 전류가 불평형이 생기는 수가 있으므로 이를 방지하기 위하여 같은 메이커에서 생산된 케이블을 사용하여 길이가 동일하게 포설하여야 한다.

(19) 공사에 적용되는 모든 케이블은 IEC 규격으로 적용하여야 하며, 사용 케이블의 최소 규격은 CVV인 경우 2.5mm², CVVS인 경우 2.5mm², CV인 경우 4mm² 이상이어야 한다.

(20) 모든 파워케이블은 포설 후 설비에 접속하기 전에 절연 저항을 점검하고, 이상 유무를 확인하여야 한다.

(21) 모든 전선 및 케이블의 단말에는 압착 단자를 취부하도록 하고, 배선용 차단기 등 기기에 이미 러그(lug)나 클램프가 설치되어 있으면 압착단자를 생략할 수 있다.

1.2.2 재료 : 해당사항 없음

1.2.3 시공 : 해당사항 없음

1.3 전선관 배관 설치

1.3.1 일반사항

이 시방서는 전선관 배관 설치공사에 적용한다.

(1) 설치되는 모든 전선관은 특별한 명기가 없는 한 아연도금된 후강전선관을 사용하여야 한다.

(2) 금속관의 관 단면은 내면을 리머 등으로 평활하게 마무리하고, 부싱을 사용하여야 한다.

(3) 길이 30m 이상의 전선관 또는 3개소를 넘은 직각의 굴곡을 갖거나 합계 270° 이상의 굴곡을 갖는 전선관에는 점검이 용이하고 작업이 편리한 장소에 풀 박스를 설치하여 배선이 용이하도록 하여야 한다.

(4) 전선관 및 부속품은 기계적은 물론 전기적으로도 완전하게 접속하여야 한다.

(5) 각종 아울렛 박스는 9cm×9cm 이상의 것을 사용하여야 하며, 해당 배관의 말단의 것에 한하여 9cm×5cm의 것을 사용할 수 있다.

(6) 노출 전선관의 각종 지지용 금구 및 부속자재는 아연 도금된 제품을 사용하여야 한다.

(7) 전선관은 도면에 표기된 규격 이상의 것을 사용하여야 한다.

(8) 전개된 장소 또는 점검할 수 있는 은폐장소로서 건조한 장소이외의 장소에 플렉시블 전선관

(flexible conduit)를 사용할 경우에는 2종 플렉시블 전선관(flexible conduit)를 사용하여야 한다.

(9) 철근 콘크리트 내에 전선관이 매입될 경우에는 슬라브 두께의 1/3 이상을 전선관이 점유하지 않게 하여야 하며, 슬라브 내에서 전선관이 3본 이상 겹치지 않게 배관되어야 한다.

(10) 전선관 배관은 매입배관을 원칙으로 하며, 부득이한 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인 하에 노출 설치할 수 있다.

(11) 노출하여 설치되는 전선관은 건축 및 각종 구조물의 벽 또는 천정의 보등과 나란한 방향으로 설치하여야 하며, 바닥 또는 벽면 노출 전선관의 경우 전선관 자체를 직접 지지하여서는 안 되며, 찬넬 등을 사용하여 바닥 또는 벽면과 이격시킨 후 견고하게 지지하여야 한다.

(12) 노출 전선관은 파이프 클램프 등을 사용하여 2m이내마다 완전하게 구조물에 고정되어야 한다.

(13) 옥외 및 습기가 체류하는 장소 혹은 기름이나 가연성 분진이 체류하는 장소에 배관하는 경우에는 모든 아울렛 박스를 주물제 방진, 방수형을 사용하여야 하며, 박스와 커버 사이에는 가스킷 등을 사용하여야 한다.

(14) 설치 후 관로 표면에 수분이 체류할 우려가 있는 장소에 관로를 설치하는 경우에 가능한 한 관로간의 접속(연결) 개소를 적게 하여야 하며, 관로의 연결 부분에는 관로 내로 수분이 침투하지 않도록 적절한 조치가 강구되어야 하며, U자형 배관을 하여서는 안 된다.

(15) 전선을 입선할 때 까지 관내에 습기 및 먼지 등이 침입하지 못하도록 캡을 양단에 씌워야 한다.

(16) 전동기 등과 같이 진동을 수반하는 기기의 경우에는 단말에 프리카 튜브를 사용하여야 한다.

(17) 전선관의 녹이 슬만할 곳 및 녹막이 칠이 벗겨진 부분은 충분히 갈아내고 녹막이 칠을 하여야 한다. 또한 현장 가공된 절단부 및 나사부에도 녹막이 칠을 하여야 한다.

1.3.2 재료 : 해당사항 없음

1.3.3 시공 : 해당사항 없음

1.4 옥내 LAN 배선

1.4.1 일반사항

이 시방서는 옥내 LAN 배선공사에 적용한다. 옥내에 시설되는 LAN 케이블링 공사는 전기통신설비 기술기준에 적합하여야 하며, 건물 구조에 적합한 배선이 되도록 구성하여야 한다.

(1) 건물 내 배선은 설치와 유지보수가 용이하도록 하여야 한다.

(2) 카테고리 5 UTP 케이블을 사용하도록 한다.

(3) UTP 케이블의 최대 거리를 90m를 넘지 않도록 배선하여 향후 네트워크 속도 증가에 대비하고 통신의 신뢰성을 보장하여야 한다.

1.4.2 재료 : 해당사항 없음

1.4.3 시공 : 해당사항 없음

1.5 지중 관로공사

1.5.1 일반사항

이 시방서는 지중 관로공사에 적용한다.

(1) 지중 케이블 관로는 특별한 명기가 없는 한 파상형 PE 지중 전선관을 사용하고, 지하수 등이 유입되지 않도록 시공하여야 한다.

(2) 지중 전선관을 직접 매설식에 의하여 시설하는 경우에는 차량, 기타 중량물의 압력을 받을 우려가 있는 장소는 1.2m 이상, 기타장소에는 0.6m 이상을 원칙으로 하고, 전선관 밑 부분은 돌이나 기타 뾰족한 부분 등에 직접 닿지 않게 지면을 평탄하게 고른 후 모래를 깔아 채워야 한다.

(3) 파상형 PE 지중 전선관의 앞부분에 모래, 물 등이 침투하지 않게 주의하여 전선관을 포설구에 넣는다.

(4) 파상형 PE 지중 전선관을 한 구내에 여러 가닥으로 설치할 경우에는 관의 간격을 일정하기 위하여 5~6m 마다 고정 지지대를 설치하여 전선관을 고정시킨 다음 관 주변에 모래 기타 양질의 흙을 관이 반쯤 묻히도록 메운 후에 고정 지지대를 뽑아낸다.

(5) 파상형 PE 지중 전선관의 연결 및 다른 종류의 전선관을 연결 할 경우에는 메이커에서 추천하는 규정 제품을 사용하여야 하며, 스페어 전선관 단말에 이물질이 들어갈 우려가 있는 곳에는 마개를 끼운다. 또한 전선관 부속품 및 설치는 파상형 PE 지중 전선관 메이커의 시공방법에 따라야 한다.

(6) 케이블의 관로는 다른 시설물과 상하로 겹쳐 수평 방향으로 되어서는 안 되며, 스팀 파이프 혹은 온수 파이프 등과 교차할 때는 적당한 이격거리를 확보하여야 한다.

(7) 도로를 횡단하거나 도로를 따라 포설되는 지중관로에는 콘크리트 블록 등으로서 관로를 보호하여야 한다.

(8) 지중관로에는 지하 30cm 깊이에 케이블 표식 시이트를 포설하여야 하고, 주요한 필요장소에는 케이블 매설 표석을 설치하여 관로의 경로를 확인할 수 있어야 한다.

1.5.2 재료 : 해당사항 없음

1.5.3 시공 : 해당사항 없음

1.6 철구, 기기 가대, Box류 및 도장

1.6.1 일반사항

이 시방서는 철구, 기기 가대, 박스류 및 도장공사에 적용한다.

(1) 기기 가대는 시공도 혹은 조립도에 의거 정확하게 제작, 조립되어야 하며, 조립 후 수직 및 수평을 충분히 갖춘 다음 계기로 확인하여야 한다.

(2) 철구 조립에 있어서는 각종 철편의 아연 도금이 벗겨지지 않도록 주의하고, 만약 도금이 손상

된 부분에는 광명단을 칠한 후에 은분을 도포하여 원형대로 복구하여야 한다.

(3) 철구류 및 기기가대 설치시는 관련 기초 공사와의 긴밀한 협조하에 이루어져야 하며, 콘크리트 타설 전에 기초 볼트 혹은 철구가 매설되는 위치를 정확하게 측정하여 이루어져야 한다.

(4) 풀 박스(pull box), 정션 박스(junction box), 조인트 박스(joint box) 등의 중간 접속함은 철판을 사용하여 기계적으로 튼튼하게 제작되어야 한다.

(5) 중간 접속함은 준공 후 점검이 용이한 장소에 설치하여야 한다.

(6) 천정 또는 슬라브를 따라 설치하는 접속함은 접속함의 상부 (윗면)와 천정 마감면 간의 공간이 중간 접석함 내부를 용이하게 점검할 수 있는 경우에 접속함의 뚜껑을 접속함의 상부에 설치하는 것으로 한다. 다만, 천정 속에 은폐되어 설치하는 경우에는 접속함이 설치되어 있는 장소로 용이하게 작업자가 출입할 수 있는 경우에 한한다.

(7) 현장의 조건으로 부득이 중간 접속함의 뚜껑을 접속함의 하부(아래쪽)에 설치할 경우에는 접속함 내의 전선이 아래쪽으로 쳐져 뚜껑을 취부하기 곤란하게 되는 것을 방지하기 위하여 십자(+)로 보강재를 설치하거나 기타 적절한 방법을 강구하여야 한다.

(8) 중간 접속함에는 접지단자를 구비하여야 한다.

(9) 중간 접속함의 외부는 날카로운 부분이 없게 잘 연마하여야 한다.

(10) 도장전의 바탕처리 방법은 피도장물의 산화피막, 먼지, 기름의 불순물을 완전히 제거한 후 철재면의 경우에는 와이어 브러쉬, 사포 등으로 속벗기기를 하고, 아연 도금은 엣칭 프라이머 1종으로 하여야 한다.

1.6.2 재료 : 해당사항 없음

1.6.3 시공 : 해당사항 없음

1.7 접지공사

1.7.1 일반사항

이 시방서는 접지공사에 적용한다. 옥외에 설치되는 현장제어반 설비의 접지공사는 외함 접지 및 신호용 접지를 통합한 공용 접지를 적용하여야 한다.

(1) 접지선은 녹색의 접지용 절연전선(GV) 또는 나연동연선(BC)을 사용하여야 한다.

(2) 설계 적용된 계산 값을 바탕으로 현장의 대지 저항율을 측정하여 접지저항 계산 또는 컴퓨터 접지분석 프로그램으로 분석한 자료에 의하여 접지봉의 Type과 수량을 결정한다.

(3) 접지단자함과 접지봉과의 거리는 가능한 최단거리로 한다.

(4) 모든 접지선의 접속은 저임피던스와 접속저항, 접촉부에 대해 부식방지를 하도록 한다.

(5) 접지봉와 인접한 금속관, 휀스, 금속제 전선관 등은 번딩하여 등전위 시스템을 구축하여 전위차를 제거한다.

(6) 어떤 경우에도 크램프, 단자 등을 사용하지 않고 접지선과 접지선 혹은 접지선과 기기를 선 그 자체로 연결 하여서는 안 된다.

(7) 동과 알미늄, 동과 철 등 서로 다른 소재로 접속되는 접속점에는 동, 알루미늄, 철의 모든 부분에 적합한 산화 방지 콤파운드를 사용하여 산화를 방지하여야 한다.
(8) 접지봉은 가능한 한 습기가 많은 장소로서 가스, 산에 의해 부식의 우려가 없는 장소에 매설하여야 한다.
(9) 옥내에 시설되는 모니터링 시스템은 하수처리장에 시설된 통합시스템 접지설비와 공통 접속하여 시스템 안전을 꾀하여야 한다.

1.7.2 재료 : 해당사항 없음

1.7.3 시공 : 해당사항 없음

1.8 무정전 전원장치

1.8.1 일반사항

무정전 전원장치는 UPS 모듈과 배터리로 구분된다.
(1) UPS 모듈
① 정류부 및 충전부
② 인버터부
③ 출력 변압기부
④ 동기절체 스위치부
⑤ 제어부
⑥ 노이즈 필터
(2) 배터리

1.8.2 재료 : 해당사항 없음

1.8.3 시공 : 해당사항 없음

1.9 비상발전기

1.9.1 일반사항

(1) 적용범위
이 시방서는 예비전원용 비상발전기 세트, 발전기 운전반 및 부속설비 (이하 발전기세트)의 제작, 납품 설치 및 시운전에 대하여 적용한다.
(2) 제작기준
① 발전기 세트는 제작규격서 및 공사감독자(건설사업관리자)의 승인도면에 의거하여 KEMC 등의 기술기준에 준하여 제작하여야 한다.

② 발전기 세트는 전기적 안정과 제품의 신뢰성 및 원활한 설치공사를 위하여 ISO 8001 획득업체에서 제작, 시공함을 원칙으로 한다.

(3) 제작도면 승인

① 시공자는 규격서와 일치하는 제작 및 설치도면을 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득한 후 제작에 임하여야 한다.

② 승인도면 및 서류

가. 발전기 제작 사양서

나. 디젤 엔진 사양서

다. 발전기 세트 치수 및 외형도

라. 발전기 운전반 치수 및 외형도, 제어 회로도

(4) 시 험

발전기 세트의 시험은 공사감독자(건설사업관리자)의 입회하에 공인기관의 시험을 실시하며, 시험 성적서 원본 및 관련서류를 제출하여야 한다.

(5) 종합 시운전

시공자는 설치공사 완료 후 공사감독자(건설사업관리자)의 입회하에 시운전을 실시하여야 하며 사용 전 검사시에는 기술자를 파견 입회하여 이상이 없는지 확인하여야 한다.

(6) 하자 보증 기간

발전기 세트의 하자보증은 준공일로부터 2년간으로 하되, 사용자의 고의 사용부주의, 관리소홀 혹은 천재지변으로 인한 사고 시는 제외한다.

1.9.2 재료

발전기 세트의 제작, 설치에 사용되는 각종 기자재는 KS품 또는 이와 동등이상을 사용하여야 하며, KS품이 없는 경우 시중 최고품을 채택하여 공사감독자(건설사업관리자) 승인 후 사용하여야 한다.

1.9.3 시공 : 해당사항 없음

2. 계측제어 설치공사

2.1 개 요

2.1.1 일반사항

(1) 이 시방서는 계측제어 설비의 공급 및 설치공사 전반에 대한 표준시방서로서, 공급설비 및 공사의 기술기준을 규정함을 목적으로 한다.

(2) 계측제어 설치공사에 있어서 서로 다른 설비 간에 장애가 없도록 충분한 준비 및 계획이 이루어져야 한다.

(3) 시공자는 모든 작업원의 출입과 안전에 대하여 감독하여야 하며, 현장에서의 자재 및 장비에

대한 보관 책임을 진다.

(4) 시공자는 작업원이 모든 작업을 적합하고 튼튼하게 수행할 수 있도록 숙련된 사람을 고용하여야 한다.

(5) 계측제어 공사와 관련된 부분의 위치 및 장비를 포함한 시방서와 타 설비 등을 사전에 결정하여야 한다. 동 주의사항 및 시방서는 반드시 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

(6) 시공자는 구멍 뚫기, 배관, 부대품 준비, 장치의 설치와 전선관 및 기타 부착물들을 단단히 부착시키는데 필요한 사전준비 및 기간을 갖도록 하여야 한다.

2.1.2 재료

(1) 일반사항

① 제조 일반

가. 이 시방서에 규정된 품목의 설비는 KS(한국표준규격)의 해당조건에 준하거나 그 이상이어야 한다.

나. 별도로 기존 기기와 일치시키라는 지시가 없는 한 모든 구성품은 시방과 일치하는 제품이어야 한다.

다. 모든 설비의 부속품은 신품이어야 하며, 사용목적에 적합한 재질이어야 한다.

라. 설치, 교체 및 정비가 용이하도록 하여야 한다.

마. 모든 설비는 해충, 먼지 등 이물의 흡입이 방지되고 전기 또는 회전부 접촉 등으로 인한 안전사고가 발생되지 않는 구조이어야 하며, 가장 가혹한 조건에서 최소의 유지보수로 연속적인 운전을 할 수 있어야 한다.

바. 꼬리표(Tag)

(가) 각 구성품에 대한 계통 내에서의 기능, 설치 장소 및 계기번호를 표시하여야 한다.

(나) 꼬리표는 기타 방부식 재료로 하여 계측제어설비 각 기기에 견고히 부착, 공급하여야 한다.

사. 명판(Name plate)

(가) 설비의 전면 또는 쉽게 볼 수 있는 위치에 스테인리스강 재질 등으로 장비의 명판을 새겨 고정시켜야 한다.

(나) 명판에는 설비의 해당 규격에서 명시하고 있는 품명 및 형식, 제작자의 상호, 모델명, 제조일련번호, 규격, 중량, 정격용량, 전압 등 기기의 성능을 표시하는 적절한 자료가 기록되어야 한다.

② 운전조건

가. 계측제어설비는 다음 조건 하에서 장기간 저비용으로 만족한 운전과 유지관리가 가능하도록 설계, 제조하여야 한다.

(가) 환　경 : 실내 혹은 실외

(나) 동작온도 : 0～50℃

(다) 보관온도 : -20～60℃

(라) 상대습도 : 40℃, 85% RH

③ 회로 정밀도

가. 각 계측제어 계통이나 회로의 정밀도는 최대오차확률로 결정하여야 한다.

나. 실제 스팬(Span)의 백분율이나 계측변화 값으로 표현하여야 한다.

④ 계기 및 회로용 전력

가. 동력조건과 모든 구성품의 입·출력 연결은 검증된 것이어야 한다.

나. 모든 전원장치는 제어반 내 탑재하거나 운전지점 현장에 설치하여야 하며, 신호전송기의 전력은 제어반 내 전원장치로부터 공급받게 하여야 한다.

다. 개별회로나 추가회로의 전력공급은 계기부하특성에 따라 충분한 전력을 공급하여야 한다.

⑤ 루프분류기 및 변환기

가. 각 루프의 필요한 곳에 신호조정기와 변환기를 설치하여 신호 부적합성을 해소하거나 필요한 기능을 수행하도록 하여야 한다.

⑥ 환경 적격성

가. 모든 옥내·옥외반과 계기함은 지정구역 주위환경 조건 하에서 운전하는데 적합하여야 한다.

나. 가열, 냉각, 방습장치를 설치하여 모든 계기장치를 최소·최대 정격환경 운전범위 내 ±20%로 유지하도록 하여야 한다. 계약상대자는 이런 장치에 대한 모든 동력장치를 설치하여야 한다.

다. 위험구역 내 모든 계기는 특정 위험장소에서 사용하기에 적합한 것이어야 한다.

⑦ 신호 준위

가. 아날로그 측정과 제어신호는 시방지시에 따르되 지시가 없는 경우 측정변화에 직선 비례로 변하게 하여야 한다.

나. 제어반의 전기식 신호는 DC 4～20㎃로 하여야 하며, 기기적인 특성에 따라 불가능한 경우에는 감독관과 협의하여야 결정하여야 한다.

다. 모든 전기식 신호는 기타 신호로부터 전기적 또는 광학적으로 차단되어야 한다.

⑧ 제어반 동력공급

가. 모든 동력은 정격용량의 120% 이상을 확보하여야 한다.

나. 정전 시 제어반과 중앙제어실에 경보음이 나도록 하여야 한다.

⑨ 기기의 대안제시 및 처리방법

가. 공사감독자(건설사업관리자)의 사전승인 없이 기기가 재설계되어서는 안 된다.

나. 기기의 재설계를 위한 새로운 대안 제의서에 성능개선의 증거나 운전의 이점, 기기의 유지관리 향상 등의 증거 및 방법을 제시하여 승인을 득하여야 한다.

⑩ 피뢰기 및 서지보호기

가. 아날로그와 디지털 신호계통에 파급되는 유도서지로부터 계측제어설비를 보호하기 위하여 아날로그 선로가 옥외구간을 통과할 경우 전송신호선로에 피뢰기와 서지보호기(LSA-Lighting & Surge Arrestor)를 설치하여야 한다.

나. 보호준위가 정상운전을 간섭하지 않아야 하고, 계기의 서지 내구준위보다 낮아야 하며, 무정비 및 자기복귀식이어야 한다.

다. 피뢰기 및 서지보호기가 설치된 폐쇄함 내부의 적합한 곳에 적절한 접지를 하여야 한다.

라. 모든 서지보호기의 접지선은 양질토에 접지하고 가능하면 접지선로를 개별로 각기 절연시켜야 한다.

마. 신호선이 제어실, 건물 등의 인터페이스 캐비닛을 통해 입·출하는 경우, 이 캐비닛에도 보호장치를 설치하여야 한다.

바. 아날로그·디지털 I/O 및 전송신호 선로에도 서지보호기를 설치하여야 한다.

사. 서지보호기는 가급적 계기에 근접하게 설치하여야 한다.

(2) 예비품 및 부속품

① 3년간 사용에 필요한 기본예비품 세트 및 공구(공구상자 포함)와 부속품을 공급하여야 하며, 모든 예비품은 제작자의 봉인 및 라벨을 부착한 원래의 포장상태로 현장에 반입되어야 한다.

② 모든 예비품 및 부속품은 장기간 보관할 수 있도록 포장되어야 하며, 감독관의 현장 반입검사 결과 파손되거나 결함이 있는 예비품 및 부속품은 신품으로 교환하여 납품하여야 한다. 세부항목은 각 설비 절에 따른다.

2.1.3 시공 : 해당사항 없음

2.2 현장제어반

2.2.1 일반사항

본 설비는 펌프장 내의 펌프 및 수위 관리를 위한 각종 전력기기 및 원격감시제어 설비, 무정전 전원장치 등으로 구성되며, 이 시방서에 따라 구성되어야 한다.

2.2.2 재료

(1) 외함

① 제어반내에는 내부조명이 있어야 하며, Door 개폐시 작동되어야 한다.

② 패널재질은 STS 304재질로 제작하며, 언급이 없는 한 자립형으로 구성하여야 한다.

③ 외함은 먼지와 부식성 가스에 의한 부식을 방지할 수 있도록 방진구조 및 내부식성 구조로 제작하여야 하며, 내부 온도 상승에 따른 열기 방출이 가능하도록 필요한 온도감지장치 및 환풍장치를 구비하고 스페이스 히터를 구비하여 반 내부의 습기 발생을 최소화 한다. 또, 연속적인 온도신호(4~20mA DC)를 중앙감시실로 전송하여 온도변화감시와 이상시 경보하도록 구성하고 원격지에 있는 관리자에게 경보사항을 즉시 통보할 수 있도록 하여야 한다.

④ 현장제어반은 하부 찬넬과 운반용 고리를 구비하여 운반 및 설치를 간편히 할 수 있어야 한다.

⑤ 휀스 설치 및 도어 개폐신호 감시가 가능하도록 하여야 한다.

(2) 전력 케이블 단말 및 부스 접속

① 전력부스는 3상 동부스로서 전체 은도금되어야 하며, 그 정격은 설치된 차단기 중에서 가장 정격이 높은 차단기의 정격보다 적어서는 안 되고 절연 지지물과 함께 설치하되, 절연 지지물은 전압정격에 맞도록 무기 또는 난연성 유기 절연물을 사용하며, 단락시에 생기기 쉬운 충격 등에 충분히 견디는 지지구조로서 열수축 튜브 등을 사용하여 상별을 구분하고 절연시켜야 한다.

② 케이블은 제어반의 하부로 인입, 인출하며, 그 인입부에는 구멍이 뚫리지 않은 비자성체의 케이블 그랜드판을 공급하고 전력 케이블의 단말처리를 위한 충분한 공간을 가져야 하며, 접지선을 연결할 수 있는 장치를 구비하여야 한다.

(3) 차단기, 모타 스타터

① 차단기

가. 형 식 : 몰드케이스, 열동전자식, 과전류 보호 및 순시 단락전류 보호기능부 자동차단기

나. 정격전압 : 600V

다. 공칭전압 : 380V

라. 부속품

보조접점 및 자동 트립 경보접점이 필요한 차단기에는 이를 구비하여야 한다.

② 모타 스타터

가. 모타 스타터는 3극 전자개폐기, 4E 계전기(과부하, 결상, 역상, 지락), 단락전류 보호를 위한 3극 차단기로 구성되는 복합형식이며, 차단기는 몰드 케이스식의 열동 전자식으로 과전류 보호와 순시 단락전류 보호기능이 있어야 한다.

나. 각 모터 스타터는 수동 리셋트 복귀 장치를 갖춘 전자식 과전류 계전기를 설치한다. 수동 리셋트는 스타터 외부에서 조작하는 버튼을 갖추어야 한다.

다. 4E 계전기는 과전류(과부하, 결상, 역상, 지락)로 인한 전동기 소손을 방지할 수 있어야 하며, 기동 지연 시간조정, 동작시간 조정, 전류조정이 가능한 형식이어야 하고 계전기 전면에서 동작내용을 감시할 수 있는 형식이어야 한다.

(4) 계기·계전기

① 패널 전면에 취부되는 모든 계기와 계전기는 플러쉬 또는 세미 플러쉬형으로 설치해야 한다.

② 패널 전면에 부착된 모든 보호계전기는 취부 위치에서 다른 관련회로에 영향을 주지 않고 완전하게 시험과 교정을 수행할 수 있도록 CT 회로를 단락하는 장치를 포함한 계전기를 공급하여야 한다.

③ 보호계전기에는 동작 지시기가 구비되어야 하며, 외부적으로 계전기의 앞면에서 리셋트 할 수 있어야 한다.

④ 계전기는 외부 부하의 개폐와 논리회로에 사용되며, 일반적으로 사용되는 산업용을 사용하여야 한다.

(5) 단자판과 커넥터

단자판과 커넥터는 볼트로 고정시켜야 하며, 단자 사이에는 격리막을 설치하여야 한다. 또한 예비단자는 총 단자수의 9% 이상을 갖추도록 하여야 한다.

(6) 배선

① 배전용 배선

$2.5mm^2$ 이상의 전선을 사용하며 접지는 녹색을 사용하여야 한다.

② 패널 배선

전선은 덕트안에 부설하여야 한다. 동 전선은 스냅 커버를 가진 플라스틱 덕트안에 부설하여야 한다. 덕트와 기기, 기기와 기기간에 연결되는 전선은 플라스틱 덕트로 묶어서 제작하

여야 한다.

③ 패널 전원

MCCB를 설치하여야 하며, 필요시에 공급전원은 루프식으로 하고, 스위치 또는 퓨즈를 갖추어야한다.

④ 문짝과 같은 가동 부분 위에 배선

전선을 묶고 밴드로 고정시켜야 한다.

⑤ 전선의 단말

클램프 터미널을 사용하여야 하며, 절연 커버는 리드선의 클램핑 부분과 도체 부분 간에 사용하여야 한다.

⑥ 분기선

전선은 터미널에서 분기하여야 하며, 한 개의 터미널에서 3선 이상을 통과시키지 않아야 한다.

(7) 접 지

① 접지부스는 제어반 하부 베이스 상단 50mm 위치에 취부하여야 한다. 접지 모선의 말단에는 인접반 접지 모선과 용이하게 접속할 수 있는 접속편을 취부함과 동시에 접지선 접속단자를 구비해야 한다.

② 계기용 변압 변류기 2차 접지는 4mm2 이상의 전선을 사용해야 한다.

③ 각 단위 금속함은 접지모선과 전기적으로 접속한다. 칸막이판 등 비충전부의 금속 부분은 금속볼트(bolt) 조임 또는 용접함으로써 금속함에 전기적으로 접속한다.

2.3 수위 스위치

2.3.1 일반사항

펌프는 펌프장의 수위에 연동운전이 되도록 관련회로를 구성하여야 하며, 수위측정이 가능한 수위계 및 고장시를 대비하여 레벨스위치를 공급하여야 한다.

2.3.2 재료 : 해당사항 없음

2.3.3 시공 : 해당사항 없음.

2.4 원격 계측제어설비

2.4.1 일반 사항

(1) 현장제어반 내에 설치하여 펌프장 내의 펌프, 수위 등의 감시에 필요한 모든 데이터를 원격지의 감시·제어장치와 송·수신할 수 있어야 한다.

(2) 원격 계측제어설비는 최신의 기술과 신뢰성 있는 기능과 성능을 가지고 있는 시스템을 채용하여 유지관리의 용이성, 운전조작의 향상, 운용관리 정보의 처리를 충실히 할 수 있도록 되어야 한다. 또한 고속전송 외에도 전송의 효율, 신뢰성이 양호하고 다양한 전송상태에 대응하여 다양한 기

능을 시스템에 맞게 구성하여야 하며, 증설 및 변경이 용이하고 확장성도 우수하여야 한다.

2.4.2 재료 : 해당사항 없음.

2.4.3 시공 : 해당사항 없음.

2.5 검출기 및 변환기 설치

2.5.1 일반사항

이 시방서는 검출기 및 변환기 설치공사에 적용한다.

(1) 현장검출기

설치 위치의 선정에 있어서는 검출기 등의 성능이 충분히 발휘될 수 있는 장소는 물론 다음과 같은 사항을 검토하여 최적의 장소를 선정하여야 하며 장해의 위험이 있는 장소는 보호대책을 세운다.

① 고온, 다습을 피하고 부식성 가스나 먼지 등이 적은 장소에 설치한다.

② 진동이 적은 장소에 설치한다.

③ 계측기의 부착과 철거시에 충분한 공간을 확보하여 보수점검이 용이하도록 한다.

④ 유량계 설치 및 유지 관리가 용이하도록 직관거리 확보 및 비교측정이 가능하도록 유량계실에 공간을 확보하여야 한다.

(2) 변환기

① 변환기의 설치 장소는 검출기와 가장 가까운 건조한 장소에 설치하며 다른 설비와 간섭이 없도록 한다.

② 진동이 없고 보수작업이 용이한 장소에 설치하여야 한다.

③ 현장계측기반(LOP)는 방수 구조로 하여 공사시에도 배선구에 의하여 수분이 침투하지 않도록 전기 배선구에 전선관 등을 사용하여 수분의 침입방지 대책을 세워야 한다.

④ 현장계측기반(LOP)은 외부 충돌에 의해 손상되지 않도록 보호장치를 현장여건에 따라 설치하여야 한다.

⑤ 현장계측기반(LOP) 설치위치는 지적대장을 확인하여 토지 매입 또는 임차 등 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 결정하여야 한다.

⑥ 계측기 및 전류발신기 DC 1-5[V], 4-20[mA]는 실효치(rms)변환방식을 적용하여야 한다.

2.5.2 재료 : 해당사항 없음

2.5.3 시공 : 해당사항 없음

2.6 유량계 설치공사

2.6.1 일반사항

이 시방서는 유량계 설치공사에 적용한다.

(1) 검출기 설치

측정오차가 없도록 검출기의 취부장소에 대한 설치는 다음과 같은 주의가 필요하다.

① 유량계는 수평으로 설치하는 것을 원칙으로 한다.

② 유량계는 반드시 기기 특성에 맞도록 설치하여야 한다.

③ 유량계를 설치할 때 상·하류측에 필요한 수평 직관 거리를 띄우고 설치하여야 한다.

④ 물의 흐름 상태의 방향이 있는 유량계는 물 흐름방향과 일치하도록 설치하여야 한다.

⑤ 유량계를 설치하기 전에 관을 잘 씻어서 관내의 토사 기타 작업 중의 이물질을 제거해야 한다.

⑥ 유량계를 설치하였을 때는 유량계내의 공기를 배제해야 한다.

(2) 변환기반의 설치

변환기반은 습기 및 이물질의 영향을 최소화하기 위하여 필히 현장 제어반내에 설치하여야 하며, 다음 사항에 주의하도록 한다.

① 결로 현상이 일어나지 않도록 한다.

② 부식성 가스가 없는 장소에 설치한다.

③ 진동이 없는 장소에 설치한다.

④ 직사일광이 없는 장소에 설치한다.

⑤ 방해파 발생원으로부터 떨어진 장소에 설치한다.

⑥ 보수와 점검공간이 확보된 장소에 설치한다.

⑦ 낙뢰 피해 방지를 위해 피뢰기 및 접지 설비를 설치하여야 한다.

(3) 배선

① 단자부터 본체간의 케이블은 방해를 받지 않도록 한다.

② 검출기와 본체간의 접속케이블 거리는 표준 이내로 한다.

③ 케이블은 전용케이블을 사용한다.

④ 검출기와 변환기간의 배선은 전선관 배선을 하여야 한다.

⑤ 사용 배선은 전자유도에 의한 잡음방지용 케이블을 사용하여야 한다.

⑥ 배선에 있어서는 방수처리를 완전하게 하여야 한다.

2.6.2 재료 : 해당사항 없음

2.6.3 시공 : 해당사항 없음

2.7 수위계 설치공사

2.7.1 일반사항

시방서는 수위계 설치공사에 적용한다.

2.7.2 재료

별도의 전문시방서에 따르되, 공정 및 주변 조건 등을 반영하여 형식을 결정한다.

(1) 초음파 수위계

① 검출방식 : 초음파를 이용해 수위를 측정하는 방식

② 검출기 재질 및 구조 : 공정 및 주변 조건 등을 고려하여 형식 선정

③ 출력신호 : 4～20mA

④ 기타 부속설비 일체를 공급한다.

(2) 투입식 수위계

① 검출방식 : 수두압을 이용하여 수위를 측정하는 방식

② 검출기 재질 및 구조 : 공정 및 주변 조건 등을 고려하여 형식 선정하되 검출기는 방수형이어야 한다.

③ 출력신호 : 4～20mA

④ 기타 부속설비 일체를 공급한다.

(3) 플로트식 수위계

① 검출방식 : 수면에 플로트를 띄워 플로트의 위치를 이용하여 수위를 측정하는 방식

② 검출기 재질 및 구조 : 공정 및 주변 조건 등을 고려하여 형식 선정하되 검출기는 방수형이어야 한다.

③ 출력신호 : 4～20mA

④ 기타 부속설비 일체를 공급한다.

2.7.3 시공

(1) 일반사항

① 전송기에 노이즈 방지를 위하여 동력용 전원, 대용량 변압기, 동력선 등의 노이즈원과 격리하여 배선하여야 한다.

② 단자 상자는 방수구조로 하며 공사 시에는 전기 배선구를 통하여 우수가 들어가지 않도록 전기 배선구에 전선관 등을 사용하여 우수의 침입방지 대책을 세워야 한다.

③ 피뢰기 내장형의 경우는 전송기 가까이에 접지공사를 하여야 한다.

④ 설치 및 보수 작업이 용이하도록 설치하여야 한다.

⑤ 옥외설치 시 직사광선이 닿지 않도록 설치하여야 한다.

(2) 초음파 수위계 검출부

① 1m 이상 불감대를 설정하여 수신과 측정 시 안전성을 확보하여야 한다.

② 측정면까지의 사이에 장애물이 없도록 설치하여야 한다.

③ 부착성이 강한 잔여물과 거품이 많은 곳은 피하도록 타 공종과 협의하여야 한다.

(3) 투입식 수위계 검출부

① 설치장소에 물의 흐름 등 물의 움직임이 있는 경우에는 무거운 추를 부착하거나 또는 보호관을 설치하여 검출부가 흐르지 않도록 하여야 한다.

② 검출부는 강한 충격을 받지 않도록 하여 감압소자가 파손되는 것을 방지하여야 한다.

(4) 플로트식 수위계 검출부

① 흐름이 있는 장소나 기포가 있는 장소에는 방파관을 설치한다.

② 부유물 등의 발생이 우려되는 장소에 적용 시에는 이에 대한 대책을 마련하여야 한다.

③ 동절기에 가동부 동결 방지를 고려하여야 한다.

(5) 변환기

① 진동이 없고 보수 작업을 용이하게 실행할 수 있는 장소에 설치하여야 한다.

② 부식성 가스가 방출될 우려가 없는 곳에 설치하여야 한다.

③ 온도 변동이 적은 장소에 설치하여야 한다.

④ 직사광선 및 풍우를 받는 장소는 가능한 피하여 설치하고, 피할 수 없는 경우에는 차양 등을 설치하여야 한다.

KCS 61 50 20 : 2017

조경공사

2017년 10월 27일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 50 20 조경공사

1. 정지

1.1 정지일반

1.1.1 일반사항

이 시방서는 조경공사 시행에 필요한 토공사의 일반적인 시방에 적용한다. 표토 모으기 및 보관, 땅깍기, 흙쌓기, 터파기, 되메우기, 잔토처리, 식재기반조성, 식재 불량지 식재기반처리, 인공식재지 기반조성을 포함한다.

1.1.2 재료 : 해당사항 없음

1.1.3 시공 : 해당사항 없음

1.2 식재 지반 조성

1.2.1 일반사항

이 시방서는 펌프시설의 조경용 수목식재를 위한 기반조성공사에 적용하며, "조경공사 표준시방서 제2장 2-3"에 따른다.

1.2.2 재료 : 해당사항 없음

1.2.3 시공 : 해당사항 없음

2. 식재

2.1 식재 일반

2.1.1 일반사항

이 시방서는 펌프시설 내의 녹지 등의 외부공간과 구조물과 관련된 육상 조경공간의 수목 식재공사에 적용한다. 식물 재료의 굴취, 운반, 식재와 잔디류를 제외한 지피류와 초화류의 식재, 수목의 이식, 식재 후 관리 등의 공정을 포함하며, "조경공사 표준시방서 제2장 2-3"에 따른다.

2.1.2 재료 : 해당사항 없음

2.1.3 시공 : 해당사항 없음

2.2 수목 운반

2.2.1 일반사항

이 시방서는 펌프장 시설에 식재될 수목에 대하여 포장, 굴취장 등으로부터 공사 현장까지의 원거리 운반과 가식장, 하치장 등에서 식재위치까지의 근거리 운반 등 수목의 제반 운반 작업에 적용하며, “조경공사 표준시방서 제4장 4-1”에 따른다.

2.2.2 재료 : 해당사항 없음

2.2.3 시공 : 해당사항 없음

2.3 수목 가식

2.3.1 일반사항

이 시방서는 펌프장 시설에 식재될 수목에 대하여 반입 수목 또는 이식 수목의 당일 식재가 불가능한 경우에 적용한다. 하절기는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 수목 증산 억제제 살포, 진정 등의 조치를 취해야 하며, 동절기에는 동해 방지를 위해 거적, 짚 등을 이용하여 보온 조치하여야 하며, “조경공사 표준시방서 제4장 4-2”에 따른다.

2.3.2 재료 : 해당사항 없음

2.3.3 시공 : 해당사항 없음

2.4 수목 식재

2.4.1 일반사항

이 시방서는 펌프장 시설에 식재될 수목의 식재공사에 적용한다. 이 시방은 “조경공사 표준시방서 제4장 4-3”에 따른다.

2.4.2 재료 : 해당사항 없음

2.4.3 시공 : 해당사항 없음

2.5 지피류 및 초화류 식재

2.5.1 일반사항

이 시방서는 펌프장 시설에 식재되는 잔디 및 비탈면 녹화를 제외한 지피류와 초화류의 식재공사, 화단조성 공사 등에 적용한다. 재료에 따른 다양한 생육 및 재배조건을 충족시켜야 하며, “조경공사 표준시방서 제4장 4-6”에 따른다.

2.5.2 재료

2.5.3 시공

2.6 벽면 녹화

2.6.1 일반사항

이 시방서는 펌프장 시설 건물 외벽, 담장, 방음벽, 옹벽 및 석축 등 각종 수직면의 구조벽면에 식재하여 경관의 향상, 건물벽면의 온도 완화, 표면 반산의 조절, 차음 등의 효과를 기대하는 녹화방법 식재공사에 적용하며, “조경공사 표준시방서 제4장 4-4”에 따른다.

2.6.2 재료 : 해당사항 없음

2.6.3 시공 : 해당사항 없음

2.7 식재 후 관리

2.7.1 일반사항

이 시방서는 식재 후 준공까지의 모든 수목 및 지피, 초화류의 관리에 적용한다. 관수, 진정, 수간보호, 월동보호, 병충해 구제, 시비 및 농약처리, 고사목 처리를 포함하여야 하며, “조경공사 표준시방서 제4장 4-7”에 따른다.

2.7.2 재료 : 해당사항 없음

2.7.3 시공 : 해당사항 없음

3. 잔 디

3.1 잔디 일반

3.1.1 일반사항

이 시방서는 펌프장 시설 내의 정원, 녹지, 잔디 광장 등 부지 정지가 완료된 비탈면 또는 평지의 잔디조성 등에 적용한다. 잔디식재 및 잔디 파종과 종자 뿜어 붙이기 등의 잔디 조성공사를 포함하

며, “조경공사 표준시방서 제4장 4-5”에 따른다.

3.1.2 재료 : 해당사항 없음

3.1.3 시공 : 해당사항 없음

3.2 잔디식재

3.2.1 일반사항

이 시방서는 펌프시설 내의 모든 종류의 식재에 의한 잔디조성공사에 적용하며, “조경공사 표준시방서 제4장 4-5”에 따른다.

3.2.2 재료 : 해당사항 없음

3.2.3 시공 : 해당사항 없음

4. 생태 복원

4.1 인공습지

4.1.1 일반사항

인공습지는 자연 발생적이 아닌 특정한 목적으로 조성되는 습지를 말하며, 생태적 기능과 수질정화 기능을 겸한 인공적 시설물을 말한다. 이 시방서는 펌프시설 내의 유수지 등에 설치되는 인공습지를 대상으로 하는 공사에 적용하며, “조경공사 표준시방서 제7장 7-3”에 따른다.

4.1.2 재료 : 해당사항 없음

4.1.3 시공 : 해당사항 없음

4.2 생태연못

4.2.1 일반사항

이 시방서는 펌프시설 내 유수지 등에 인공적으로 조성되는 생태 연못 및 습지형 생물 서식처 등의 공사에 적용하며, “조경공사 표준시방서 제7장 7-3”에 따른다.

4.2.2 재료 : 해당사항 없음

4.2.3 시공 : 해당사항 없음

KCS 61 60 05 : 2022

일반사항

2022년 12월 28일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부



건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 하수도설계 일반사항과 관련한 연구 결과와 하수도설계기준 개정 소위원회 및 자문위원 검토의견 결과에 따라 개정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
KCS 61 60 00:2017	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2017.10)
KCS 61 60 00:2022	•상습침수구역 등 도시침수 대응 안전관리 조치 신설 •코드간 형식 통일화를 위한 개정	개정 (2022.12)

제　　정 : 2017년 10월 27일	개　　정 : 2022년 12월 28일
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 환경부 생활하수과	
관련단체 : 한국상하수도협회	작성기관 : 한국상하수도협회

- 환경부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 고시일을 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

KCS 61 60 00 하수도 강우유출 오염부하 저감시설 공사

KCS 61 60 05 하수도 강우유출 오염부하 저감시설 공사 일반사항

1. 공통사항

1.1 일반사항

1.1.1 적용범위

(1) 이 시방서는 하수도 강우유출 오염부하 저감시설 공사에 적용하며, 하수도 강우 유출수는 합류식 하수관로 월류수와 분류식 우수관거 유출수를 말한다.

(2) 설계도면, 공사시방서, 현장설명서 및 질의응답서, 전문시방서에 기재된 사항 외는 이 표준시방서에 의하되, 본 시방서 중 당해 공사에 관계없는 사항은 적용하지 않는다.

(3) 본 공사에 있어서 다른 공사와 관련이 있는 사항에 대하여는 각기 그 해당 공사의 설계도서 등에 기재된 사항을 준용한다.

1.1.2 설계도서의 우선순위 및 적용규정

(1) 설계도서는 상호보완의 효력을 가지고 있으며, 상호 모순이 있거나 모호할 때에는 공사계약 일반조건에서 규정하는 바에 따른다.

(2) 본 시방서의 총칙과 총칙 이외의 시방서 내용 간에 상호 모순이 있을 경우에는 총칙 이외에는 명시된 내용을 우선 적용한다.

1.1.3 관련법규의 준수

(1) 시공자는 공사와 관련된 모든 법령, 조례 및 규칙, 기타 기준 등을 준수하여야 한다.

① 공사시공과 관련된 각종 인·허가 사항
② 특허권 사용
③ 위생, 보건 및 안전의 준수
④ 철도와 관련된 공사
⑤ 수로와 관련된 공사
⑥ 폭발물의 사용
⑦ 재산의 보호와 복구의무
⑧ 산림, 공원 및 공공용지의 보호
⑨ 손해배상 청구에 대한 책임
⑩ 발굴물의 처리 및 문화재의 보호
⑪ 채권양도의 금지 등

(2) 본 시방서를 포함한 설계도서의 내용이 관련 법규의 규정과 상호 모순되는 경우 건설 공사 중에 관련법규가 변경되고 변경된 규정에 따라야 할 경우를 포함한다)에는 관련법규의 규정을 우선하여 준수하여야 한다.

1.1.4 공사감독자의 업무

(1) 공사감독자(건설사업관리자)는 건설기술진흥법 제49조(건설공사감독자의 감독의무)에 정하는 바에 따라 감독업무를 수행한다.
(2) 지시, 승인, 조정 및 검사는 공사감독자(건설사업관리자)의 권한과 책임으로 간주한다. 공사감독자(건설사업관리자)은 지시 및 승인은 문서로 하여야 한다.
(3) 발주자는 공사감독자(건설사업관리자)가 공사감리업무를 원만히 수행할 수 있도록 협력하여야 한다.

1.1.5 시공자의 책무

(1) 시공자는 공사계약서·설계도서 등에 의하여 성실히 시공하되 공사감독자(건설사업관리자)의 지시, 승인, 조정 및 검사 결과에 따라야 한다.
(2) 시공자는 공사의 품질에 책임을 진다.
(3) 시공자는 공사감독자(건설사업관리자)이 공사감리업무를 원만히 수행할 수 있도록 협력하여야 한다.

1.1.6 의의

시공자는 다음과 같은 의의가 생긴 경우에는 신속히 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하고 그 처리방법에 대하여 협의하여 결정한다.
(1) 설계도서의 내용이 명확하지 아니한 경우, 또는 내용에 의문이 생긴 경우
(2) 설계도서와 현장의 사정이 일치하지 아니한 경우
(3) 설계도서에 제시한 조건을 만족시킬 수 없는 경우

1.1.7 관공서 등의 수속

시공상 필요한 관공서나 기타 기관의 수속은 지체 없이 처리하여야 하며, 이 수속에 소요되는 비용은 시공자 부담으로 한다.

1.1.8 각종 보고 및 서류양식

(1) 시공자는 공사계약문서 및 설계도서 등에서 지정한 것과 공사감독자(건설사업관리자)가 지시한 각종 사항을 지정한 기일 내에 지체 없이 서류를 구비하여 보고하여야 한다.
(2) 시공자가 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출한 서류의 형식과 내용 등이 공사계약문서에 포함되지 않은 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라야 한다.

1.1.9 관련 및 별도공사

계약 이외의 관련 및 별도공사에 대하여는 당해 공사관계자와 협의하여 공사 전체의 공정에 지장이 없게 하여야 한다.

1.1.10 안전관리

(1) 적용범위

다음의 법규정, 지침 및 기준에 의거 공사중 제반 안전점검 및 관리를 하여야 한다.

① 가설공사 표준안전 작업지침 (고용노동부고시 2012-92호)
② 콘크리트 공사 표준안전 작업지침 (고용노동부고시 2012-93호)
③ 굴착공사 표준안전 작업지침 (고용노동부고시 2012-100호)
④ 철골공사 표준안전 작업지침 (고용노동부고시 2012-97호)
⑤ 해체공사 표준안전 작업지침 (고용노동부고시 2012-94호)
⑥ 건설기계 표준안전 작업지침 (한국산업안전공단)
⑦ 감전재해 예방을 위한 기술상의 지침 (고용노동부고시 2012-88호)
⑧ 건설업 표준안전관리비 계상 및 사용기준 (고용노동부고시 2013-47호)
⑨ 작업환경 측정 및 정도관리 규정 (고용노동부고시 2011-25호)
⑩ 사업장 안전보건 관리규정 (예규 191호)
⑪ 위험기계기구 방호장치 기준 (고용노동부고시 2012-129호)
⑫ 크레인작업 표준신호 지침 (고용노동부고시 2001-8호)
⑬ 건설공사의 안전점검 (건설기술진흥법, 동법시행령, 동법시행규칙)
⑭ 추락재해방지 표준안전 작업지침 (고용노동부고시 2012-95호)
⑮ 발파작업 표준안전 작업지침 (고용노동부고시 2012-99호)
⑯ 안전점검 및 정밀 안전진단 지침 (국토교통부고시 2013-200호)
⑰ 유해위험방지 계획서 제출검사 및 확인 등에 관한 규정 (고용노동부고시 95-38호)
⑱ 사업장 안전보건관리 규정작성 및 심사에 관한 규정 (예규 제191호)
⑲ 산업안전보건법

(2) 일반지하식 및 지하터널식 하수저류시설 내부에서 작업자가 작업할 경우에는 비상상황 확인을 위한 무선통신장비 또는 무전기를 시공자와 작업자 모두 휴대해야 하고, 시공자와 작업자간 비상상황을 즉각 인지할 수 있는 경보 장치를 설치·운영하는 등 비상상황 전파시스템을 갖추어야 한다.

1.1.11 안전관리 업무의 책임한계

안전관리 미흡으로 인한 안전사고에 대한 모든 책임은 시공자에게 있고 손해발생에 대해서는 시공자 부담으로 처리하여야 하며, 안전시공 계획서의 심의 및 안전 점검을 이유로 그 책임이 소멸되거나 전가될 수 없다.

1.1.12 가설건물의 설치, 운영

(1) 시공자는 필요한 경우 가설건물(현장 사무소, 시험실, 창고 등) 설치계획을 수립하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.
(2) 가설건물 설치에 따른 관련기관 인. 허가 및 각종 신고등은 시공자가 하여야 한다.
(3) 시공자는 가설건물이 본래의 목적대로 사용이 종료되면 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 즉시 철거하여야 하며 사용부지에 대하여는 정리를 하여야 한다.
(4) 시공자는 가설건물이 변형 또는 파손되지 않도록 유지 관리하여야 하며 공사감독자(건설사업관리자)의 보수요구가 있을 때에는 지체없이 이행하여야 한다.

1.1.13 환경오염 방지, 환경보전 및 폐기물 처리

(1) 시공자는 환경오염방지를 위하여 환경정책기본법, 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률, 대기환경보전법, 폐기물관리법 등 관련 법규를 준수하여야 한다.
(2) 시공자는 공사시공을 위한 제반 환경오염 방지시설의 설치 및 방지와 관련한 각종 인·허가 또는 신고 시 공사감독자(건설사업관리자)와 협의 조치하며 제반 행위의 불이행으로 인한 피해보상은 계약상대자 부담으로 한다.
(3) 시공자는 공사 시공과 관련하여 발생되는 오물, 잔재물, 폐유, 폐알카리, 폐고무, 폐합성수지 등 공해유발 물질의 처리는 관계법령에 의거 처리하여야 한다. 또한, 공종에 따라 공사용수를 사용함으로써 오·폐수나 탁수가 생겨 주변의 소 하천 등 수원을 오염시킬 우려가 있는 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 반드시 오폐수 처리시설을 설치, 운영하여야 한다.

1.1.14 운전 및 유지보수 지침서

(1) 하수도 강우유출 오염부하 저감시설 공사를 총괄하는 운전 및 유지보수 지침서를 공사 준공 전에 시공자의 부담으로 다음 사항을 감안하여 작성 제출하여야 한다.
① 설비의 구조 및 기능 전반에 대한 상세한 원리 및 동작 설명
② 정기점검, 정밀검사에 대한 권고사항
③ 점검, 수리, 검사를 위한 기기 장치의 중요부 분해조립방법과 관련 유지관리요원의 구체적인 업무수행 지침
④ 고장 등 운전상태의 진단방법
⑤ 예비품, 부속품에 대한 구입정보(Catalogue)
⑥ 기타 본 장비의 운용 및 사용자 교육에 필요한 기술자료.

1.1.15 시설현황 표시판 설치

시공자는 준공검사 시 현장여건을 감안하여 일반인이 잘 보이도록 시설현황 표시판을 설치하여야 한다.
(1) 규 격 : (가로 : 세로의 비) - 1.3 : 1
(2) 재 질 : 스텐인레스 (STS 304)
(3) 내 용 : (가로 설치)

① 시설배치도 (조감도)
② 처리계통도
③ 시설개요(주요시설) 등

1.2 재료 : 해당사항 없음

1.3 시공 : 해당사항 없음

설계기준

KCS 61 00 00 : 2022

하수관로공사

2022년 12월 28일 개정

소관부처 환경부

관련단체 한국상하수도협회
07379 서울특별시 영등포구 대림로 244(대림동)
Tel : 02-3156-7777 Fax : 02-3156-7778
http://www.kwwa.or.kr

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

표준시방서 Korean Construction Specification

KCS 61 60 10 : 2017

저감시설의 종류

2017년 10월 27일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 60 10 하수도 강우유출 오염부하 저감시설의 종류

1. 일반사항

1.1 저류형 시설(저류지)

1.1.1 이 시방서는 하수도 강우유출 오염부하 저감시설의 저류지 공사에 적용한다.

1.1.2 하수저류시설 용량 산정시 기초 자료가 되는 계획 우수유출량 산정방법은 KDS 61 00 00 하수도설계기준에 따른다.

1.1.3 저감시설의 기능이 정상상태로 유지될 수 있도록 퇴적물 및 협잡물을 처리하여야 한다.

1.1.4 유입 및 유출수로의 협잡물, 쓰레기 등을 수시로 제거하여야 한다.

1.1.5 준설한 슬러지는 「폐기물관리법」에 따라 기준에 맞도록 처리한 후 최종 처분하여야 한다.

1.2 침투형 시설(침투 도랑)

1.2.1 본 시방서는 하수도 강우유출 오염부하 저감시설의 침투형 시설 중 침투 도랑 공사에 적용한다.

1.2.2 침투도랑 밑의 토양이 최대한 다져지지 않도록 하기 위해 침투도랑 위로 중장비와 차량 통행을 제한한다.

1.2.3 설계 규격대로 침투도랑을 굴착한다. 굴착된 재료는 도랑 측면부터 먼 곳에 쌓아 두어 도랑측면이 무너지지 않도록 한다.

1.2.4 침전물(沈澱物)로 인하여 토양의 공극(孔隙)이 막히지 아니하는 구조로 설계한다.

1.2.5 침투시설 하층 토양의 침투율은 시간당 13밀리미터 이상이어야 하며, 동절기에 동결로 기능이 저하되지 아니하는 지역에 설치한다.

1.2.6 지하수 오염을 방지하기 위하여 최고 지하수위 또는 기반암으로부터 수직으로 최소 1.2미터 이상의 거리를 두도록 한다.

1.2.7 침투시설의 경우, 침투용량을 초과한 유입수나 시간경과에 따라 침투능이 저하되어 침수가 발생할 우려가 있으므로 상류관로에 우회 배제관로를 설치한다.

1.3 식생형 시설(식생여과대)

1.3.1 이 시방서는 하수도 강우유출 오염부하 저감시설의 식생여과대 공사에 적용한다.

1.3.2 식생여과대는 식물체를 통한 여과와 토양침투에 의해 하수도 강우유출 오염물질을 제거하도록 고안된 균일하게 경사진 지면에 조밀한 식생을 갖춘 넓은 풀밭이다.

1.3.3 길이방향의 경사를 5퍼센트 이하로 한다.

1.4 장치형 시설

1.4.1 적용범위

(1) 이 시방서는 하수도 강우유출 오염부하 저감시설의 장치형 시설공사에 적용하며 장치형 시설은 물리학적 및 생물학적 원리를 이용하여 하수도 강우유출 오염물질을 처리하는 시설로서 협잡물, 총부유물질, 박테리아, 용존 유기물질 등 제거에 효과가 있다.

(2) 장치형시설의 경우, 처리용량을 초과하여 유입하거나, 배관막힘, 시설고장 등의 유사시 침수가 발생할 우려가 있으므로 상류관로에 우회 배제관로를 설치한다.

1.4.2 참조기준

(1) 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률

(2) 비점오염저감시설의 설치 및 관리·운영 매뉴얼(환경부)

1.4.3 주요내용

(1) 여과형시설

① 여과형시설은 강우유출수를 집수조 등에서 모은 후 모래, 토양 등의 여과재를 통해 오염물질을 저감하는 시설로서 시설의 제거효율, 공사비 및 유지관리비용 등을 고려하여 저장용량, 체류시간, 여과재 등을 결정하여야 한다.

② 여과재 통과수량을 고려하여 여과면적과 여과깊이 등을 설계한다.

③ 전처리를 위한 침사지는 저장능력을 고려하여 주기적으로 협잡물과 침전물을 제거하여야 한다.

④ 시설의 성능을 유지하기 위하여 필요하면 여과재를 교체하거나 침전물을 제거하여야 한다.

(2) 와류형시설

① 와류형시설은 중앙회전로의 움직임으로 와류가 형성되어 부유성 물질은 상부로 부상시키고 침전가능한 물질은 하부로 침전, 분리시켜 오염물질을 저감하는 시설을 말한다.

② 입자성 수질오염물질을 효과적으로 분리하기 위하여 와류가 충분히 형성될 수 있도록 체류시간을 고려하여 설계한다.

③ 입자상 수질오염물질의 침전율을 높일 수 있도록 수면적 부하율을 최대한 낮추어야 한다.

④ 슬러지 준설을 위한 장비의 반입 등이 가능한 구조로 설계한다.

⑤ 침전물의 저장능력을 고려하여 주기적으로 침전물을 제거하여야 한다.

(3) 스크린시설

① 스크린시설은 망의 여과, 분리작용으로 비교적 큰 부유물을 제거하는 시설로서 제거대상 물질의 종류에 따라 적정한 크기의 망을 설치하여야 한다.

② 슬러지의 준설을 위한 장비의 반입 등이 가능한 구조로 설계한다.

③ 망이 막히지 아니하도록 망 사이의 협잡물 등을 주기적으로 제거하여야 한다.

(4) 응집·침전 처리형시설

① 응집·침전 처리형시설은 응집제를 사용하여 오염물질을 응집한 후 침강시설에서 고형물질을 침전, 분리시키는 방법으로 부유물질을 제거하는 시설을 말한다.
② 단시간에 발생하는 유량을 차집하기 위하여 저감시설 앞 단에 저류조를 설치한다.
③ 다량의 슬러지(sludge) 발생에 대한 처리계획을 세우고 발생한 슬러지는 「폐기물관리법」에 따라서 처리하여야 한다.
④ 쟈 테스트(Jar-test)를 실시하거나 쟈 테스트를 통하여 작성된 일람표 등을 이용하여 유입수의 농도 변화에 따라 적정량의 응집제를 투입하여야 한다.
⑤ 주기적으로 부대시설에 대한 점검을 실시하여야 한다.

(5) 생물학적 처리형시설
① 생물학적 처리형시설은 전처리시설에서 토사 및 협잡물 등을 제거한 후 미생물에 의하여 콜로이드성, 용존성 유기물질을 제거하는 시설을 말한다.
② 미생물 접촉시설에 이들 수질오염물질이 유입하지 아니하도록 여과재 또는 미세스크린 등을 이용하여 토사 및 협잡물을 제거하여야 한다.
③ 미생물 접촉시설은 비가 오지 아니할 때에도 미생물 정화기능이 유지되도록 설계한다.
④ 강우유출수에 포함된 독성물질이 미생물의 활성에 영향을 미치지 아니하도록 관리한다.
⑤ 부하변동이 심한 강우유출수의 적정한 처리를 위하여 미생물의 활성(活性)을 유지하도록 한다.

1.4.4 제출물

(1) 시공계획서

시공자는 장치형시설 설치 예정지를 사전 조사하고 공사계획 및 품질관리 등을 포함한 시공계획서를 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 후 시공해야 한다.

(2) 제품자료

시공자는 공사에 사용되는 모든 재료를 포함한 공법에 대하여 국내·외에서 공인된 자료에 근거하여 작성된 공법고유의 관련 품질관리계획서를 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 하고, 반드시 이에 따른 검사 및 시험에 합격한 재료와 공법을 사용하여야 한다.

2. 재료

2.1 저류형 시설(저류지)

2.1.1 해당사항 없음.

2.2 침투형 시설(침투 도랑)

2.2.1 모래는 강모래, 바다모래, 산모래 등을 사용하며, 거친 면이 씻겨진 모래를 사용하도록 한다.

2.2.2 자갈(충전쇄석)은 시설 본체 구멍의 직경보다 크며, 공극률이 높은 것을 선정하도록 한다. 입도는 쇄석 20~40mm의 사용을 표준으로 한다. 쇄석은 강하고, 내구적인 석질을 가지고, 표면에 부착된 흙 또는 불순물을 제거한 것으로 하고, 적당한 입자의 모양과 입도를 가지도록 한다. 또한 건설폐자재의 유용한 활용을 해서 재생쇄석(콘크리트 파쇄제 등)의 입경을 조정한 쇄석을 사용할 수 있다.

2.2.3 투수시트는 충분한 인장강도를 가지고 부식 등의 면에 대해서는 장기간 사용에 견딜 수 있고 물을 잘 통과시킬 수 있는 모래 이상의 투수계수를 갖는 것으로 하며, 폭은 5cm 정도, 인장강도 30kg 이상, 투수계수 10−1 ~ 10−2cm/sec 이상, 두께 0.1~0.2mm 이상의 것을 표준으로 한다. 투수시트의 재질은 폴리에스테르, 폴리프로필렌 등이 일반적이다. 또 사용시 하중에 의해서 부서지거나 투수성이 저하되는 경우도 있으므로 주의할 필요가 있다.

2.3 식생형 시설(식생여과대)

2.3.1 식생여과대 시설공사에 소요되는 재료는 본 시방서 “조경공사 표준시방서 제7장 생태복원”를 참조한다.

2.4 장치형 시설

2.4.1 해당사항 없음.

3. 시공

3.1 저류형 시설(저류지)

3.1.1 부지조성

(1) 저류지의 내부, 제방 및 구조물 설치를 위한 지역은 나무, 풀들을 잘라내고, 뿌리를 뽑아내며, 표토층을 제거해야 한다.

(2) 제방 수로는 1:1 이상 경사져서는 안 되며, 제방단면의 하부 끝선에서 30cm 이내에 있는 모든 나무는 제거하고, 표토를 제거해야 한다.

(3) 계획에 별도로 명시되어 있지 않다면 평상시에도 물이 저류되는 지역(permanent pool)은 나무, 잡나무 숲, 휀스, 쓰레기, 나무토막, 기타 장애적 요소는 모두가 제거되어야 한다. 나무, 숲, 그루터기는 대략적으로 지표면까지 잘라야 하고, 평상시에는 물을 저류하지 않는 저류지(dry pond)의 경우는 유입시설(inlet)을 중심으로 최소한 7m 주변의 잡목들을 제거하도록 한다.

(4) 제거된 모든 장애물은 공사감독자(건설사업관리자)가 지시한 지역으로 폐기물 처리하도록 한다.

(5) 표토는 특정하게 규정된 경우에는 제방이나 지정된 지역에 사용하기 위해 적절한 위치에 쌓아 둔다.

(6) 저류지는 지반을 절토, 성토하여 설치하는 등 사면의 안전도와 누수를 방지하기 위하여 제반 토목공사 기준을 따라 조성하여야 한다.

(7) 저류시 계획 최대수위를 고려하여 제방의 여유고가 0.6미터 이상이 되도록 설계하여야 한다.

(8) 강우유출수가 유입하거나 유출될 때에 시설의 침식이 일어나지 아니하도록 유입, 유출구 아래에 웅덩이를 설치하거나 사석을 깔아야 한다.

(9) 저류지의 호안(湖岸)은 침식되지 아니하도록 식생 등의 방법으로 사면을 보호하여야 한다.

(10) 처리효율을 높이기 위하여 길이 대 폭의 비율은 1.5:1 이상이 되도록 하여야 한다.

(11) 저류시설에 물이 항상 있는 연못 등의 저류지에서는 조류 및 박테리아 등의 미생물에 의하여 용해성 수질오염물질을 효과적으로 제거될 수 있도록 하여야 한다.

(12) 수위가 변동하는 저류지에서는 침전효율을 높이기 위하여 유출수가 수위별로 유출될 수 있도록 하고 유출지점에서 소류력이 작아지도록 설계한다.

(13) 저류지의 부유물질이 저류지 밖으로 유출하지 아니하도록 여과망, 여과쇄석 등을 설치하여야 한다.

(14) 저류지는 퇴적토 및 침전물의 준설이 쉬운 구조로 하며, 준설을 위한 장비 진입도로 등을 만들어야 한다.

(15) 성토재는 승인된 지역에서 채취되어야 하고 나무뿌리, 잡목, 나뭇가지, 쓰레기, 큰 자갈 및 동결되거나 불량한 재료는 없어야 한다.

(16) 제방의 중심과 차수트렌치(cut off trench)에 사용될 성토재는 통일분류법의 GC, SC, CH 또는 CL이고, 200번 체에 최소한 30%이상이 통과하여야 한다.

3.1.2 성토(Earth Fill)

3.1.2.1 포 설

(1) 성토지역은 성토를 하기 전에 땅을 갈아야 한다.

(2) 1회 성토 시공층은 최대 20cm 두께(다짐 전)로 하고, 1회 성토층 전체 길이가 연속이 되도록 하여야 한다. 투수성이 매우 높은 재료는 제방의 하류부분에 위치되어야 한다.

3.1.2.2 다 짐

(1) 성토재 위로 운반 및 포설 장비는 1회 성토 시공층 전체가 1회 이상의 중장비 바퀴가 지나가도록 하거나, 또는 4회 이상의 양족식, 고무타이어, 진동식의 롤러로 다짐을 하여야 한다.

(2) 성토재는 충분한 습윤 상태를 유지하여 요구하는 정도의 다짐을 얻을 수 있도록 한다. 성토재의 토립재가 구(球, ball)형으로 형성되어 있을 경우 허물어지지 않을 정도로 충분한 습기를 가져야 한다. 그러나 흙을 꽉 잡으면 물이 흘러나올 정도로 젖어서는 안 된다.

(3) 공사감독자(건설사업관리자)가 요구를 할 때는 2% 이내의 최적함수비에서 최대건조밀도가 95%이상 되어야 한다. 각 성토 시공층은 밀도확보를 위해 충분한 다짐을 하고, 시공시에 시공자가 이를 확인하도록 한다.

3.1.2.3 물푸기 및 가배수(차수트렌치, cut-off trench)

(1) 물푸기 및 가배수(차수트렌치, cut-off trench)공사는 본 “표준시방서 KCS 61 10 35(4) 물푸기 및 가배수”를 참조한다.

3.1.3 구조물 되메우기

⑴ 되메우기 공사는 본 “표준시방서 KCS 61 20 15 되메우기”를 참조한다.

3.1.4 관 설치

⑴ 관 설치공사는 본 “표준시방서 KCS 61 20 00 하수도관 부설 및 연결공사”를 참조하며, 별도의 공법이나 자재를 사용할 경우 제 규정에 따라 시행하도록 한다.

3.1.5 콘크리트

⑴ 콘크리트 공사는 본 “표준시방서 KCS 61 10 40 콘크리트공사”를 참조한다.

3.1.6 공사기간동안의 하천수 관리

⑴ 영구 구조물에 대한 모든 작업은 하천수로부터 배제된 곳에서 수행해야 한다. 시공자는 구조물 작업을 위해 점용한 공간을 보호하기 위한 임시제방, 뚝, 가물막이, 배수로, 우회수로 등의 공사를 한다. 또한, 하천수 제거를 위한 양수장비 등을 비치?운영토록 한다.

⑵ 공사가 완료된 후에는 물의 흐름에 방해되지 않도록 모든 가설물을 제거하고, 교란된 지표를 정지하여야 한다.

⑶ 굴착면과 기초로부터의 하수배제는 굴착된 바닥과 경사의 안정도를 유지하고 모든 공사 수행이 원활하게 수행되도록 해야 한다.

⑷ 재료를 되메우기 후 다짐하는 동안에 물이 다시 차는 위치는 수위가 굴착바닥 아래에 유지되도록 배수를 하여야 한다.

3.1.7 안정화

⑴ 모든 공사현장은 적절한 배수가 되도록 한다. 표면이 노출된 모든 제방, 여수로, 둔덕 등에는 규정에 맞도록 씨앗심기, 석회뿌리기, 뿌리 덮기 등으로 안정화 한다.

3.1.8 침식 및 퇴적 배제

⑵ 공사 관리는 토양침식을 조절하여 물과 공기의 오염을 최소화하는 방식으로 이행한다. 공사계획에서 침식억제와 토사조절대책이 상세히 명시되어야 한다.

3.2 침투형 시설(침투 도랑)

3.2.1 굴착공

(1) 기계 굴착시 버킷으로 굴착하고, 이 작업이 마무리되면 브러시 등으로 굴착면을 평평하게 한다. 이 때 발생하는 토사는 버리도록 한다.

(2) 삽 등으로 인력 굴착하는 경우에는 측면을 벗긴 것처럼 파내 굴착면을 마무리한다.

(3) 굴착저면의 침투능력을 보호하기 위해서는 과도하게 다져지지 않도록 주의한다.
(4) 굴착 중 토질 양상의 상이성 또는 특이한 점이 발견되는 경우에는 신속히 설계자 등과 협의하여 적절한 대책을 세운다.

3.2.2 모래 부설공

굴착이 완료되면 굴착저면을 보호하기 위해 모래를 깔며, 지반이 사질토인 경우에는 생략하여도 무방하다. 모래 부설시에는 인력으로 실시하며, 기계 등을 이용한 다짐은 하지 않는다.

3.2.3 투수 시트공

투수 시트는 굴착면보다 약간 큰 치수의 것을 사용하고 시트의 이음부에서 토사가 침입하지 않도록 포개서 사용하여야 하며, 작업시 편의를 위하여 철사 등으로 고정하기도 한다.

3.2.4 충전 쇄석공(기초공)

충전 쇄석은 토사의 혼입을 방지하기 위하여 시트 등의 위에 임시 설치하는 것이 좋다. 충전쇄석의 투입은 인력 또는 기계에 의해서 수행하고, 투입시에 투수시트가 당겨지지 않도록 주의한다. 충전쇄석의 다짐은 침하와 함몰의 방지를 위하여 실시하며, 쇄석부분의 투수능력 또는 저류량의 영향을 충분히 고려하여 다짐의 횟수나 방법을 결정하도록 한다.

3.2.5 충전 쇄석공(측면 및 상면)

쇄석 충전시에는 통과 투수관 등이 움직이지 않도록 하며, 투수시트가 당겨지지 않도록 신중히 실시한다.

3.2.6 매설

(1) 충전 쇄석공을 완료 후 매설을 시행하기 전에 충전쇄석의 상부를 투수시트로 가린다.
(2) 매설토는 탬퍼 등으로 충분히 다짐한다. 또한 쇄석의 맞물림 등에 따라서 초기 침하가 일어날 수 있으므로 매설 후 1~2일은 주의하는 것이 좋다.
(3) 매설시 상부이용을 고려한 재료(양질의 흙 등)를 사용한다.

3.2.7 잔토 처리 및 청소

(1) 청소는 인력에 의한 방법과 흡인 세정차 등을 이용하여 행하는 방법이 있으며, 내부에 퇴적이 되었을 때 토사 등이 뭉쳐진 상태의 경우, 고압 세정기로 흡인하는 것이 효과적이다.
(2) 막힘 방지장치가 설치된 경우는 청소작업을 비교적 용이하게 할 수 있다.
(3) 기능 저하로 인정되는 경우에는 아래의 방법으로 기능회복을 도모한다.
① 쇄석의 표면을 흡입 세정한다.
② 쇄석부분을 파낼 때는 세정한다.
③ 쇄석의 주위를 파서 드러낼 때 쇄석의 충전범위를 확대한다.

(4) 토사 등을 제거하기 힘든 경우는 고압세정기와 병용하는 것이 효과적이나, 분사압에 의해 토립자가 침투면에 압력을 가함으로써 침투능력을 저감시킬 수 있으므로 주의를 요한다.

3.3 식생형 시설(식생여과대)

3.3.1 식재 토양(흙)

(1) 토양은 일정한 혼합과 돌이 없고 5cm보다 큰 나무찌꺼기 같은 잔재물이 없어야 한다. 식생저류시설 내에서 식물성장에 저해를 주는 다른 물질들이 혼합되거나 들어가면 안 되며, 식재 토양에는 유해한 잡초가 없어야 한다.

(2) 모든 식생여과는 최소한 한 가지 이상 시험을 해야 한다. 각 시험은 pH, 인, 칼륨 측정을 위한 표준토양시험과 유기물과 용해성 염들의 추가적인 시험들로 구성된다. 성분분석은 현장에 쌓여 있는 표토에서 이뤄지고, 만약 표토를 외부에서 가져온다면 성분분석은 표토가 굴착된 각 지점마다 실시되어야 한다.

3.3.2 다짐

(1) 식생여과시설의 바닥과 채움재의 다짐을 최소로 하는 것이 중요하다. 가능하다면, 원 토양을 굴착하는데 백호를 사용한다. 적재기(loader)를 사용하여 굴착한다면, 시공자는 바퀴가 넓거나 습지용 장비, 또는 잔디형태의 바퀴가 장착된 경장비를 사용해야 한다. 바퀴가 좁은 장비, 큰 돌기를 고무 타이어, 압력이 높은 타이어를 사용하면 과도한 다짐이 되어 침투율과 저장용량을 감소시키므로 사용을 자제해야 한다. 다짐은 설계착오에 크게 영향을 끼칠 수 있다.

(2) 쟁기, 리퍼와 같은 흙 갈기 장비를 작동하면 식생여과시설의 기초부분에 다짐은 줄어들 수 있다. 이러한 갈기를 이용하면 30cm깊이의 토양층 구조를 바꾼다. 대체방법은 공사감독자(건설사업관리자)에 의해 승인을 받아야 한다.

(3) 필요한 모래층을 채우기 전에 5~7.6cm의 모래를 식생체류시설의 기초토양 안쪽으로 갈아 넣는다. 기반 층을 갈아 업기 전에 고인 물을 퍼낸다.

(4) 모래층위에 상층토양을 채움을 할 때, 먼저 모래층 위에 7.6~10cm의 상부토양을 포설하고, 모래와 표토를 갈아서 토양층과 모래층 사이의 점이층(gradation zone)이 형성되도록 한다.

(5) 식생여과시설의 되메우기시 토양은 30cm 또는 그 이상의 두께로 포설한다. 식생체류조 윗부분에는 중장비를 사용하지 않는다. 토양과 모래를 공급하기 위하여 체류조 주변에서는 중장비를 사용할 수 있다. 다짐 적재기(compact loader)나 습지용 트랙을 장착한 도저와 같은 경장비로 식생 체류시설의 재료를 고르는 작업을 한다.

3.3.3 식재

(1) 개별 식물 주변에만 식재면 덮기(mulching)를 한다. 덮기의 재료로 단단한 나무 조각은 적용이 가능하나, 보통 목재의 부스러기는 강우시에 식생체류조의 가장자리로 떠내려 오므로 적용하기 어렵다. 나무 조각은 6~12개월의 숙성이 되어야 한다.

(2) 식물뿌리 덩어리(ball)는 뿌리구 1/8이 최종 땅고르기가 끝난 면 위에 나오도록 식재한다.

(3) 식물의 뿌리는 이동 중이나 현장에서 보관 시에 항상 습기를 유지토록 한다. 식재 구덩이의 직경은 식물 뿌리 덩어리구보다 적어도 15cm 이상 더 커야 한다. 전 식재과정동안 식물이 똑바르게 세우고 유지관리가 되도록 한다. 식재 후에 지표면에는 물을 준다.
(4) 식재된 나무는 필요한 경우나 식재 첫 해는 5cm × 5cm 기둥을 사용하여 나무를 지지하도록 한다. 지지기둥은 나무뿌리의 주변으로 같은 간격이 되도록 한다.
(5) 초본식물과 콩과식물의 씨는 최소한 2.5cm 깊이까지 땅속으로 갈아 넣도록 한다.
(6) 표토는 자연 순환으로부터 영양물질이 적당하게 공급되도록 충분한 유기물을 제공해야 한다. 식생체류시설의 주요 기능은 수질개선이므로 비료사용은 제한한다. 다만 토양을 개량하기 위해 나무 조각 등으로 지표면을 덮은 경우에는 비료를 첨가한다.

3.3.4 지하 배수

지하 배수는 1.0m 폭의 필터섬유 위에 설치한다. 바닥에 자갈을 포설한 후에 파이프를 설치한다. 관측정에서 관이 끝이 나지 않는 경우에는 지하배수 파이프 끝을 뚜껑으로 씌워야 한다. 지하 배수 시스템의 주요 차집관은 최소 0.5%의 경사로 설치되어야 한다. 관측정과 청소용 파이프도 설치되어야 한다.

3.3.5 기타 모든 배수구역이 안정된 후 식생체류시설을 설치하여야 한다.

3.4 장치형 시설

3.4.1 토공사

토목공사 표준시방서에 따른다.

3.4.2 구조물 기초공사

토목공사 표준시방서에 따른다.

3.4.3 콘크리트공사

토목공사 표준시방서에 따른다.

3.4.4 기자재설치공사(특정업체 공정)로서 해당 시방에 따라 공사를 수행하도록 한다.

KCS 61 70 05 : 2017

추진공사

2017년 10월 27일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 70 05 추진공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 이 시방서는 도로, 하천, 철도 등을 추진공으로 횡단하여 하수관로를 부설할 경우에 대해 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 추진 및 도달기지공사
(2) 보호관(shield pipe) 추진공사
(3) 철관 추진공사
(4) 철근콘크리트관의 추진
(5) 파이프루프(pipe roof) 공사
(6) 유압잭에 의한 추진
(7) 니수 가압식 추진
(8) 윤활재 및 그라우트의 주입

1.1.3 참조규격

KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
KS D 3506 용융 아연도금 강판 및 강대
KS D 3565 상수도용 도복장 강관
KS D 3578 상수도용 도복장 강관 이형관
KS D 4308 덕타일 주철 이형관
KS D 4311 덕타일 주철관
KS D 7017 용접 철망 및 철근 격자
KS D 8306 수도용 강관 아스팔트 도복장 방법

1.1.4 제출물

(1) 시공계획서
① 횡단할 시설물의 관리주체와의 협의조건
② 위 ①항의 협의조건에 적합한 공법의 선정과 대안비교 등 그 검토내용
③ 필요시 추가 토질조사 또는 횡단 구조물 안정성 분석결과
④ 굴착토량 반출 및 처리계획서
⑤ 원상복구계획서

(2) 시공상세도

① 추진기지 설치 평면도 및 상세도

② 가이드레일(guide rail) 제작상세도

③ 원상복구계획도

④ 필요시 보수계획 평면도

(3) 관 추진공사와 병행하거나 단일 수평지보공사로서 파이프 루프공사로 시공할 경우 시공자는 다음 사항을 포함한 시공계획서 및 시공상세도를 제출하여야 한다.

① 추진공사와 병행할 경우

가. 파이프 루프로 형성된 지보공사의 안정성 검토서

나. 파이프 루프 설치상세도

다. 가이드레일 제작상세도

라. 파이프 내 보강이 필요한 경우 보강작업계획서

마. 기타 파이프 루프공사에 수반되는 작업에 필요한 사항

② 단일 수평지보공사로 시공할 경우

가. 상기 ①의 모든 사항

나. 추진기지 등 필요한 관련 사항

2. 재료

2.1 추진용관

2.1.1 추진용 관은 KS D 3565(상수도용 도복장강관), KS D 3578(상수도용 도복장 강관 이형관), KS D 4308(덕타일 주철 이형관), KS D 4311(덕타일 주철관)의 공인된 규격에 합격품 또는 동등 이상의 표준규격 등에 적합하여야 한다.

2.1.2 추진용 덕타일 주철관의 제작

(1) 추진용 덕타일 주철관의 제작은 KS D 4311(덕타일 주철관)에 따르며 승인도에 따라 제작한다.

(2) 관외면을 제작하기에 앞서 녹이나 기타 유해한 부착물을 제거하고 외장을 하지 않는 부분은 KS D 4311(덕타일 주철관)에 따라 도장한다.

(3) 콘크리트 배합은 중량배합으로 하고 그 배합비는<표 1-1-1>에 따른다.

<표 1-1-1> 콘크리트 배합비

시멘트	물	잔골재	굵은 골재
1	0.5~0.7	2~3	1~2

(4) 콘크리트의 양생은 콘크리트의 압축강도(fck)가 20 MPa(N/㎟) 이상이 되도록 증기양생 또는 자연양생한다. 자연양생을 할 때에는 직사광선 등을 피하기 위하여 적당한 보호재료 및 보호방법으로 양생한다.
(5) 콘크리트 외장을 한 관은 양생기간이 끝날 때까지 충격을 주지 않도록 하여야 한다.
(6) 철망은 KS D 7017(용접 철망 및 철근 격자)에 적합하여야 하고 그 치수에 대해서는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.
(7) 관의 부속품은 KS D 4311(덕타일 주철관)에 따른다.
(8) 플랜지 리브(flange rib) 및 스터드 볼트·너트(stud bolt nut)의 재질은 KS D 3503(일반 구조용 압연 강재)의 2종(SS 41)으로 하고 관체와의 용접, 소켓부의 탭(tab) 구멍, 스터드 볼트·너트의 치수 허용차는 KS D 4308(덕타일 주철 이형관)에 따른다.

2.1.3 추진용 강관의 제작

(1) 강관의 제작은 설계서에 따라 제작한다.
(2) 추진 강관은 본관과 외장관의 이중구조(Ⅰ형 및 Ⅱ형)로 한다.
(3) 이중관은 도복장한 본관과 외장관의 사이에 Ⅰ형은 모르타르로 Ⅱ형은 콘크리트로 충전한다.
(4) 모르타르 또는 콘크리트를 충전할 때에는 외장관에 본관을 삽입하여 균등한 간격을 유지하도록 조립한 뒤에 모르타르 또는 콘크리트로 완전히 충전하여 일체화하며, 추진관은 직사광선을 피하기 위하여 적당한 보호 재료 및 보호 방법으로 양생한다.
(5) 모르타르 또는 콘크리트의 배합은 중량 배합으로 하고 배합비는 <표 1-1-2>에 따른다.

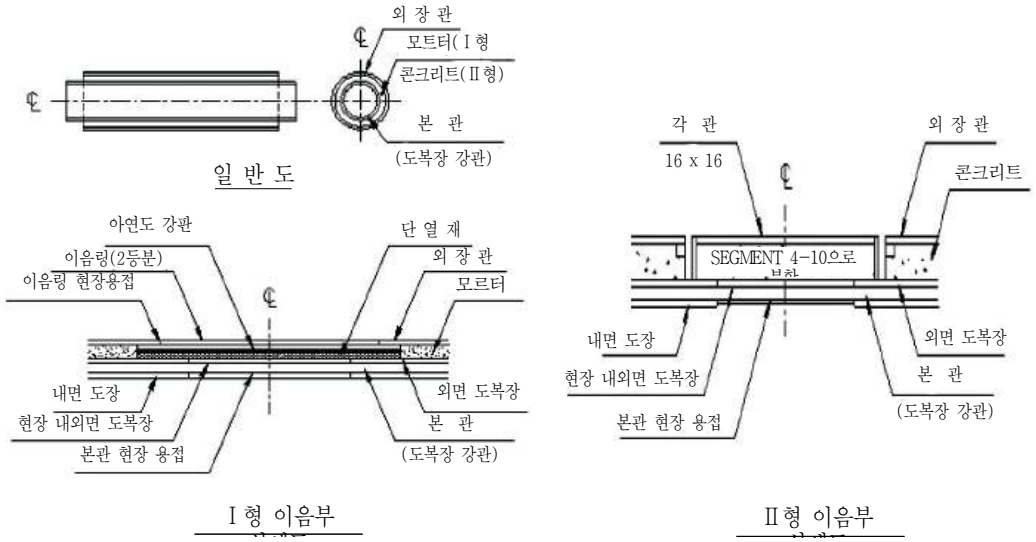
<표 1-1-2> 모르타르 및 콘크리트 배합비

항 목 / 종 별	시멘트	물	잔골재	굵은골재
모르타르	1	0.3~0.8	1~3	-
콘크리트	1	0.3~0.8	1~3	3~5

(6) 외장관은 KS D 3503(일반 구조용 압연 강재)의 2종(SS 41) 강재를 아아크 용접으로 제작한다.
(7) 본관 내면의 도장은 원칙적으로 타르 에폭시 수지 도장으로 하되 발주자가 필요하다고 인정할 때에는 콜타르 에나멜 도복장으로 할 수 있다.
(8) 본관 내면 도복장은 KS D 8306(수도용 강관 아스팔트 도복장 방법)에 따른다.
(9) 관에 부속되는 현장 이음재에 대하여는 <표 1-1-3> 따라서 미리 제작 도면을 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 후 사용하여야 한다.

<표 1-1-3> 관에 부속되는 현장 이음재

형 식	이음재		
	단열재	아연 철판	이음링(2등분)
Ⅰ형	석면 조인트 시트 두께 3mm 2매	KS D 3506 (아연강판)의 일반용(SBHG1)	KS D 3503의 2종 SS41
Ⅱ형	세그먼트(4~10으로 분할)		
	강재는 KS D 3503의 2종 또는 동등 이상품		



[그림 1-1-1] 추진 강관

3. 시공

3.1 시공조건 확인

3.1.1 현장여건 파악

(1) 시공자는 작업 시작전 설계서를 검토하여 설계서의 이상유무를 체크하고 이상이 있을 시 즉시 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 한다.

(2) 시공자는 미리 시공장소의 토질, 지하수의 상황, 지하 매설물 및 기타 공사와 관계있는 제반조건을 충분히 조사하고 그 결과에 근거하여 현장에 시공계획을 정해야 한다.

3.1.2 작업준비

(1) 추진공법은 법규의 규제를 받는 일이 많으므로 규제정도와 수속절차 및 대책 등에 대한 사전검토가 필요하며, 또한 품질, 지층, 지하수 상태 등과 지표상황에 따라야 할 때가 많으므로 이와 같은 상황을 고려한 사전조사를 하여야 한다.

(2) 보호관 내는 본관 배관 전에 완전히 청소한다.

(3) 관은 설치하기 전에 충분한 검사를 하고 관체가 손상되지 않은 것을 확인하여야 한다.

3.1.3 시공기준

(1) 추진 및 도달기지

① 추진관의 반입이나 반력벽의 축조 등 추진공에 동원되는 설비가 기능적으로 배치되고 안전하며 효율적으로 관내 토사를 반출할 수 있는 구조 및 규모이어야 한다.

② 작업중 강우나 침투되는 지하수 등은 횡단할 구조물의 안정성이나 작업에 악영향이 생기지 않도록 배수 또는 차수처리 되어야 한다.

③ 기지설치를 위한 가시설 공사 완료 후 복구되어야 할 토사비탈면은 복구가 완료될 때까지 공사감독자(건설사업관리자)에게 승인 받은 방법으로 보호되어야 한다.

④ 시공자는 전진기지 바닥을 작업관리가 편리하도록 필요한 두께 및 넓이로 콘크리트 기초바닥 슬래브를 시공하여야 한다.

⑤ 반력벽은 관추진에 필요한 최대압력과 소요의 안전율을 고려한 설계압력에 저항할 수 있는 구조 및 규모이어야 한다.

⑥ 가이드 레일은 추진도중 그 위치나 방향(좌, 우, 상, 하)이 변형되어서는 아니 되며 시공자는 매 추진마다 가이드 레일의 위치 및 방향을 점검하여야 한다.

⑦ 추진하고자 하는 장소가 추진하는데 작업반경이 충분한가를 사전에 확인하여 이를 대처하여야 한다.

⑧ 기지설치를 위한 가시설 공사 완료 후 복구되어야 할 토사비탈면은 복구가 완료될 때까지 공사감독자(건설사업관리자)에게 승인 받은 방법으로 보호되어야 한다.

(2) 보호관(shield pipe) 추진공

① 추진공

가. 공사를 착수하기 전에 토질조사 자료와 설계서를 충분히 검토한 뒤 추진방법과 보조공법을 선정하여야 한다.

나. 추진은 주야간 계속공사를 원칙으로 한다. 단, 부득이한 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따른다.

다. 보호관을 압입할 때에는 중심선 및 고저를 확정하고 추진대는 중심선이 흔들리지 않도록 견고하게 설치하여야 한다.

라. 공사시공에 앞서 토질조사 자료를 충분히 검토하고 추진방법 및 보조공법 등을 선정한다.

마. 지압벽은 흙막이 뒷면의 지반변동에 의한 이상하중 및 관압입에 의한 추진력에 충분히 견디는 강도를 가지며, 변형이나 파괴가 되지 않도록 견고하게 시공한다.

바. 발진구는 특히 원지반의 붕괴, 노면의 함몰 등과 같은 위험이 많으므로 전면 막장 절취시 관측공으로 원지반의 안정을 확인한 다음 시행한다.

사. 재크 추진은 추진지반의 토질에 따라 막장, 추진관, 지압벽 등의 안정을 기하면서 신중히 하여야 한다.

아. 지압벽은 흙막이와 밀착시킴과 동시에 지압면은 추진계획선에 직각으로 또 평탄하게 마무리하여야 한다.

자. 추진할 때에는 관의 강도를 고려하여 관의 허용저항력 이하로 추진하여야 한다.

차. 추진할 때에는 추진력을 최소화하기 위하여 필요에 따라 윤활재를 주입한다.

카. 추진 중에 추진력을 관리하는 방법으로서 항상 유압펌프의 압력계를 감시하고 추진력의 이상유무를 확인한다.

타. 추진 중에 추진력이 갑자기 상승하는 경우에는 추진을 중지하고 그 원인을 조사하여 안전을 확인한 뒤에 추진한다.

파. 관내 굴착은 추진지반의 상황, 용출수 상태, 분출가스의 유무 등을 조사하고 작업의 안전을 기한다. 또 굴착할 때에는 선도관의 단면만큼만 굴착하고 선행 굴착 등에 의하여 주위의 토사를 이완시키지 않게 하여야 한다.

하. 공사감독자(건설사업관리자)가 지시한 경우에는 추진중 지질의 변화가 있을 때마다 자료를 채취하고 지층도를 작성, 제출한다.

거. 추진 중에는 관 1개마다 중심선, 고저 및 롤링을 측량하고 추진 정밀도를 확인하여야 한다.

너. 부득이한 경우에 관의 굴곡수정은 굴곡이 적을 때에 실시하고, 관에 과도한 편압력이 걸리지 않도록 하기 위하여 급격한 방향 수정은 피해야 하며, 굴곡수정 중에는 수시로 계측하고 수정효과를 확인하여야 한다.

더. 보호관의 접합부는 지하수 및 세사 등이 유입되지 않도록 충전재를 충전한다. 또한 압입구에는 배수설비를 마련해서 배수를 완전하게 하여야 한다.

러. 추진 중에는 항상 근처의 상황에 주의하고 인근 구조물에 영향을 주지 않도록 필요한 조치를 취해야 한다.

머. 추진 중에 장해물, 용출수, 토사붕괴 등이 발생하였을 때에는 즉시 필요한 조치를 취함과 동시에 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 한다.

버. 보호관의 주위에 공극이 생겼을 때에는 즉시 뒷채움을 완전히 하여야 한다.

서. 뒷채움은 관 내면에서 적당한 간격으로 하며, 그 배합은 지질조건에 따라 결정하되 주입압력은 0.3 MPa(N/㎟) 이하를 표준으로 한다. 또 뒷채움 계획은 미리 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 한다.

어. 개방형 절단날인 경우 부득이 관내 굴착을 중단할 때에는 널말뚝, 재크 등으로 막장부 전면을 흙막이 하여야 한다.

② 보호관 및 배관

가. 배관은 대차 또는 미끄럼틀을 사용하여 시공한다.

나. 관은 상하 좌우에 받침 등으로 고정한다.

다. 배관은 원칙적으로 휨배관을 하지 않으며 보호관의 시공상황에 따라 부득이 관을 구부려서 접합할 때에는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여야 한다.

③ 추진완료 후의 조치

가. 추진이 완료되면 지압벽 등을 배관 전에 신속히 해체하여야 한다.

나. 보호관의 이음부는 실링을 한 후 모르타르를 충전한다.

다. 보호관의 추진시 공극은 모래 또는 일반 모르타르를 사용하여 완전히 충전한다.

(3) 파이프 루프공

① 파이프 루프공

가. 시공자는 파이프 루프 시공에 필요한 추진기지의 설치는 “추진기지공”에 따라야 한다.

나. 파이프 루프에 사용될 자재는 KS D 3503(일반 구조용 압연 강재)의 2종(SS 400) 규격에 적합하거나 동등이상의 것으로서 스파이럴 실 용접접합된 관이어야 하며 내·외면 모두 나관상태로 녹 또는 이물질이 관표면에 부착되어 있어서는 안된다.

다. 시공자는 최초로 투입한 파이프가 반대편 설계지점에 정확히 관통된 것을 확인한 후 그 다음순서의 파이프를 인터록킹과 연결시킨 상태로 투입하여야 한다.

라. 시공자는 파이프 투입에 방해가 되는 전석 등은 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 방법으로 제거하고 파이프루프의 배면쪽의 공간을 메워 횡단 구조물에 악영향이 없도록 하여야 한다.

② 굴착

가. 시공자는 단일 수평 지보공으로 시공되었을 경우 파이프루프가 아아치형 지보를 형성하는 내부를 굴착하여야 한다.

나. 내부굴착은 "터널공사 표준시방서(국토교통부)"에 따른다.

다. 시공자는 횡단할 구조물의 상부 활하중등 외부하중에 의한 파이프루프 변형에 대해 항상 유의하여야 하며 필요시 계기를 설치·운영하여야 한다.

라. 시공자는 횡단할 구조물의 지하수의 상태에 항상 유의하여야 하며 파이프루프공 및 내부굴착에 따른 지하수의 변동으로 횡단할 구조물에 악영향이 없도록 필요한 대책을 강구하고 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 조치하여야 한다.

마. 시공자는 추진도중 당초 예상하지 못하였던 외부하중으로 파이프루프에 변형이 발생될 우려가 있을 경우 보조지보공을 설치하여야 한다.

바. 시공자는 굴착작업에 지장이 없도록 조명시설을 설치·운영·철거하여야 한다.

사. 시공자는 필요에 따라 작업원의 안전에 위해하지 않도록 환기설비를 설치·운영·철거하여야 한다.

③ 내관부설

가. 관추진공과 병행하는 경우 아래항에 따라야 한다.

- 시공자는 관내굴착이 완료되면 관내청소를 하여야 하며 내관 삽입 전에 공사감독자(건설사업관리자) 승인을 받아야 한다.
- 시공자는 내관을 삽입할 때 외부도복장의 손상이 없도록 하며 손상이 발생된 경우 시공자의 비용으로 손상된 부분을 보수하여야 한다.
- 내관의 연결은 "보호공 추진공" 및 "철관 추진공"에 맞추어 시공되어야 하며 공사감독자(건설사업관리자) 승인을 받은 후 삽입되어야 한다.

나. 단일수평지보공으로 시공되었을 경우 "보호관 추진공" 및 "철관 추진공"에 따라야 한다.

④ 내관주변 뒷채움

가. 관 추진공사와 병행하는 경우 시공자는 내관삽입이 완료되면 양단부의 추진관 및 내관 사이의 공간부를 설계서에 명시된 방법으로 수밀시키고 채움 그라우팅을 하여야 한다.

나. 단일수평지보공으로 시공되었을 경우 다음 각 조항에 따라 시공되어야 하며 별도로 규정되지 않은 사항은 콘크리트 표준시방서 및 터널공사 표준시방서(국토교통부)에 따른다.

- 시공자는 내관부설 완료후 양단부의 파이프 루프공과 내관 사이의 공간부를 콘크리트

로 채워야하며 채움재는 설계서에 따른다.

- 내관주변 뒷채움 콘크리트 치기는 터널공사 표준시방서(국토교통부)에 따른다.

(4) 철관 추진공

① 추진공

가. 추진공은 "보호관 추진공"에 따르는 외에 강관 추진 공사인 경우에는 다음에 따른다.

나. 그라우트 구멍은 플러그(plug)로 마개를 한 뒤 조이고 둘레를 모두 용접한다.

다. 외장부의 그라우트 구멍은 충전재로 완전히 충전한다.

② 강관의 접합공

가. 강관의 접합은 "KCS 61 20 00 하수도관 부설 및 연결공사"에 따른다.

나. 추진완료 후 도달구 내의 추진 강관 끝부분(자유단측)은 그라인더 등으로 정해진 홈 형상으로 마무리한다.

다. 용접 이음부의 내면 도장은 추진작업중에 도막의 손상을 피하기 위하여 추진작업이 완료된 뒤 일괄 도장한다.

라. Ⅰ형관 외장부의 접합은 다음에 따른다.

(가) 외장은 연결 링을 용접할 때 열에 의하여 본관 외면의 도복장이 손상되는 것을 방지하기 위하여 본관 외면 도복장부를 단열재 등으로 감싸고 아연 철판으로 완전히 피복한다.

(나) 외장관의 이음부는 둘로 나누어진 연결 링을 확실하게 부착하고 외면에서부터 편면 용접을 한다.

마. Ⅱ형관 외장부의 접합은 다음에 따른다.

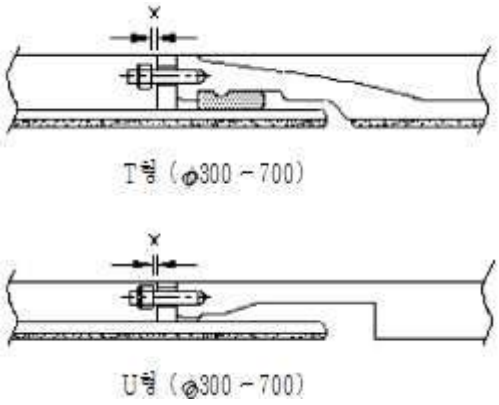
(가) 본관 외면 도장 후 외장관의 이음부에 세그먼트(segment)를 볼트로 조립한다.

(나) 세그먼트 볼트 조임부의 찬넬(channel)의 오목한 곳은 두께 3.2㎜의 강판을 대고 주변을 용접해서 덮개를 하여 세그먼트의 표면을 평활하게 한다.

(다) 외장관과 세그먼트의 사이에는 추진중 세그먼트의 이동, 흔들림 등을 방지하기 위하여 강철제 쐐기를 박고 용접, 고정한다.

<표 1-1-4> 플랜지와 너트의 표준간격(x)

호칭지름(mm)	간격(mm)
300~500	3
700~900	5
1,000~1,350	8
1,500~1,800	10
2,000~2,400	12
2,600	15



[그림 1-1-2] 플랜지와 너트의 표준간격 상세도

(5) 유압잭에 의한 추진

① 추진설비

가. 관 추진용 지압벽은 추진압력을 후면 지벽에 전달할 수 있는 충분한 크기의 철근 콘크리트로 적용한다.

나. 작업핏트는 토압지지에 충분한 두께 및 크기의 H형강, 띠장 및 버팀강으로, 버팀강은 잭으로 견고히 받쳐져야 한다. 수직형강 사이는 토류판으로 지지한다. 작업핏트의 구조를 설계서와 상이하게 설계하고자 하는 경우에는 시공자가 의도하는 구조를 구조계산서와 함께 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여 승인을 얻는다.

다. 작업핏트에는 추진관 바닥에 추진방향으로 받치는 가이드 레일 1조(2개)를 견고하게 받쳐 놓아야 하며, 가이드 레일의 길이는 선도관의 길이보다 약 3.9m이상 길게 한다. 가이드 레일은 부설하고자 하는 관의 경사 및 방향에 일치하게 가설한다.

라. 추진구간에는 충분한 밝기의 조명시설을 한다.

마. 추진잭은 추진길이에 의한 저항에 충분히 이겨낼 수 있는 용량의 유압식으로 한다.

바. 추진관 내에는 추진관 상부에 3개 이상의 그라우트(Grout) 주관을 설치한다.

② 굴진

가. 선도관에는 추진에 대한 마찰저항을 감소시키기 위하여 진흙이나 혹은 기름을 바른다.

나. 추진에 방해되는 전석은 소형 브레카나 혹은 인력으로 추진에 지장이 없고, 상부 도로 구조에 손상이 없는 한도내에서 제거한다.

다. 받침대 가이드 레일은 추진 도중 그 위치나 방향이 변위되어서는 안된다. 가이드 레일은 매 추진마다 그 위치나 방향을 점검한다

라. 각 추진관은 배터리 용접으로 연결하여 추진한다.

마. 추진선간에서의 굴착은 선도관 외경보다 약 200mm 이상 크게 하여서는 안된다.

바. 추진저항은 시간의 경과에 따라 증대되므로 추진 착수후 종료까지 중단없이 계속한다.

사. 추진은 추진내부의 배수를 위하여 상향 경사로 진행한다.

아. 추진 잭은 좌우 대칭으로 배치하고, 압륜을 두어야 하며, 잭 전체가 동시에 작동하도록 한다.

자. 추진 도중 추진관 내에 버팀목을 두어 추진관이 상부 차량하중에 의하여 처지지 않도록 한다.

(6) 이수가압식 추진

① 추진기

가. 전면에 컷터(cutter)를 장비하고 그 후방에 격벽을 만들어 굴착면과 격벽 사이에 니수실을 만든 추진기를 사용하여야 한다.

나. 니수실에 지하수압 및 토압에 대항하는 니수를 보내고, 굴착면의 붕괴방지를 도모하면서 컷터를 회전시켜 굴착·추진을 행할 수 있는 기구를 설치하여야 한다.

다. 방향수정용 잭을 갖추고 안전한 구조의 추진기를 사용하여야 한다.

라. 시공자는 추진기에 관련된 제반기능 등의 상세도, 사양 및 각종 계산서 등을 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

② 굴진

가. 시공자는 굴진을 개시하기 전에 미리 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 한다.

나. 굴진기의 조작은 굴진개시 때에 투입된 현장요원이 계속하여야 한다.

다. 시공자는 항상 굴착토량을 감시하고 소정의 굴착토량을 상회하는 토사의 혼입이 생기지 않도록 적절한 운전관리를 하여야 한다.

라. 굴진 중에는 해당 토질에 적합한 굴진속도를 유지하고 가능한한 기계를 정지시켜서는 안된다.

마. 굴착면의 상황, 굴진기, 송배니 설비 등의 운전상태 등을 충분히 확인하면서 신중히 굴착을 하여야 한다.

바. 시공자는 사전에 굴진위치의 지질과 지하수압 등을 충분히 파악하여 니수압을 가장 적합한 것으로 하여야 한다.

③ 송배니 설비

가. 시공자는 굴착면의 안정, 송배니의 운송 등에 필요한 용량의 송배니 펌프 및 배니관 등의 설비를 설치하여야 한다.

나. 송배니관에는 유량을 측정할 수 있는 장치를 만들어 굴착 토량 및 굴착면의 만수 등을 감시하여야 한다.

다. 현장 책임자는 송배니 펌프의 회전수, 송배니수압 및 송배니 유량을 감시하여 충분한 시공관리를 하여야 한다.

3.1.4 현장품질관리

(1) 덕타일 주철관 접합부의 검사

① 메카니칼 및 KP메카니칼 접합 이음은 접합 완료 후 소켓내면과 삽입구 외면사이의 간격과 볼트의 조임이 균등히 이루어졌는지 등을 확인한다.

② 타이튼형 이음은 접합 완료 후 측정 공구를 사용하여 고무링이 정확한 위치에 있는가를 확인하여야 한다.

③ 관로시공검사는 “KCS 61 20 00 하수도관 부설 및 연결공사”에 따른다.

④ 이음부 충전 모르타르 검사는 육안으로 보아 모르타르의 균열과 평활도 및 해머링(hammering)에 의한 모르타르의 들뜬 것을 검사하고, 검사결과 기능상 유해한 결함이 없어야 한다.

(2) 강관 접합공의 검사

① 관로시공검사는 “KCS 61 20 00 하수도관 부설 및 연결공사”에 따른다.

② 관 내면 도장부는 공장 도장부를 포함한 전면에 대하여 검사한다.

KCS 61 70 10 : 2017

압송식 하수도공사

2017년 10월 27일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 70 10 압송식 하수도공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 이 시방서는 수집시스템(진공식 및 압력식)에 의해 모아진 하수를 처리시설까지 하수관로를 부설하는 수송시스템(압송식)에 대해 적용한다.

1.1.2 수집시스템이란 주로 발생원에서 하수를 직접 수거하기 위해 설치되는 관로시설이며, 수송시스템은 수집시스템에 의해 수거된 하수를 처리시설까지 수송하는 관로 및 펌프장의 총칭이다.

1.1.3 주요내용

(1) 펌프장시설공사
(2) 압송식 하수관로공사
(3) 부속설비공사

2. 재료 : 해당사항 없음

3. 시공

3.1 압송식 하수관로공사

3.1.1 펌프장시설공사에 대해서는 KCS 61 50 00 펌프장공사에 의한 것으로 한다.

3.1.2 하나의 정비대상구역 내에 펌프장이 복수로 필요한 경우에는 다음에 나타나는 압송식 중에, 적절한 형식을 선정하도록 한다.

(1) 단일압송 형식
각 펌프장에서 처리장까지 개별적으로 보내는 형식
(2) 다중압송형식
메인 압송관로에 펌프 압송으로 도중 유입시키는 형식
(3) 다단 압송 형식
각 펌프장을 경유하여 단계적으로 압송하는 형식
(4) 압송·자연유하병용 형식
압송구간까지 압송하고 그 후에는 자연유하로 보내는 형식

3.1.3 압송관로에는 내압이 작용하기 때문에 수격압을 포함한 설계수압에 대해 충분히 견디는 구조 및 재질로 한다.

3.1.4 유량계산은 Hazen·Williams식을 이용한다. 또한 유속은 최소 0.6m/s, 최대 3.0m/s를 원칙으로 한다.

3.1.5 관로의 적절한 장소에 공기밸브, 드레인 밸브 등을 설치한다. 압송관로에는 관로시설이나 펌프시설의 유지관리 등을 위해 적절한 장소에 차단용, 관로 교체용, 드레인용, 역류방지용, 흡배기용 등의 밸브를 설치한다.

3.1.6 황화수소 대책을 검토한다. 압송관로 내에서는 오수가 공기와 차단된 상태에 있으므로 하수의 혐기화가 진행한다. 이 때, 미생물에 의해 하수 중의 황산염이 환원되고 황화물이 된다. 황화물은 압송관로 말단 등에서 대기 중에 개방된 지점에서 황화수소로서 방산하고 다시 미생물에 의해 황산이 된다. 황화수소는 악취 발생의 원인이 되고 황산은 콘크리트 시설 노화의 원인이 된다. 따라서 압력 개방된 개소의 관로 등에 대해서 방식 등의 황화수소 대책을 강구한다.

3.1.7 자연유하식에 비해 관경이 작고 맨홀이 없으므로 비상시 저류량이 한정되어 있다. 따라서 일부의 부실이 시스템 전체의 기능저하를 유발할 수 있다. 그러므로 관로폐쇄, 정전 등 긴급시 대책을 수립하여 시스템의 가동이 중단되는 일이 없도록 한다.

3.2 부속설비공사

3.2.1 공기밸브 설치

(1) 공기밸브는 관내에 공기를 배제하거나 흡인하기 위한 목적으로 설치한다.

(2) 관로의 종단도상에서 상향돌출부의 상단에 설치해야 하지만 제수밸브의 중간에 상향 돌출부가 없는 경우에는 높은 쪽의 제수밸브 바로 밑에 설치한다.

(3) 공기밸브는 지형상 고지대에 해당하는 관로의 상향 돌출부에 설치해야 하지만, 지형은 평탄하더라도 지상이나 지하의 지장물 등에 의하여 상수도관이 하월(下越), 상월(上越)했을 경우 발생되는 상향 돌출부에도 설치하여 에어포켓에 의한 관단면의 부족을 방지해야 한다.

(4) 공기밸브에는 필요에 따라 보수용의 제수밸브를 설치한다.

(5) 매설관에 설치하는 공기밸브에는 밸브실을 설치하며, 밸브실의 구조는 견고하고 밸브를 관리하기 용이한 구조로 한다.

(6) 공기밸브실이 작고 좁거나 얕은 곳에서는 밸브실의 상부에서 제수밸브를 조작할 수 있도록 공기밸브와 제수밸브가 일체로 제작된 공기밸브를 사용하면, 개폐조작이 용이하고 얕게 묻힌 배관에 설치하기도 쉽다.

3.2.2 배수(drain, 排水)설비 설치

(1) 배수설비의 설치 목적은 비상시나 평소에 유지관리상 관내의 청소와 정체수의 배제 등을 목적으로 관을 매설하였을 때에 관의 바닥에 남은 이토나 모래 등 협잡물을 배출하고, 관내에 발생한 탁질수의 배제와 공사 및 사고 등을 대비하기 위한 목적으로 설치한다.
(2) 배수설비는 지형상 저지대에 해당하는 관로의 하향 굴곡부에 설치해야 하지만, 지형은 평탄하더라도 지장물 등에 의하여 하수관이 하월(下越)했을 경우 발생되는 하향 굴곡부에도 설치하여 관내 이물질의 퇴적, 정체수의 체류 등을 배제하기 위하여 설치하여야 한다.
(3) 드레인관의 관경은 주관경의 1/2~1/4로 하고 가능하면 치수가 큰 것을 택한다.
(4) 류수면이 관저보다 높을 경우에는 드레인관과 토출구의 도중에 배수실을 설치한다.
(5) 토출구 부근의 호안은 방류수에 의하여 침식되거나 파괴되지 않도록 견고하게 축조한다.

3.2.3 안전밸브 설치

(1) 안전밸브는 수리조건에 따라 펌프의 유입측이나 유출측 등 수격작용이 일어나기 쉬운 개소에 설치한다.
(2) 안전밸브는 주로 관로 내 압력상승으로 위험할 경우 작동하여 배관 내 압력의 안전을 유지하기 위해 사용한다.
(3) 안전밸브는 설정압력 이상으로 압력이 도달되면 자동적으로 작동하여 압력을 설정압으로 낮추는 기능을 갖는 것이다.
(4) 안전밸브는 펌프의 출구나 기타 수충작용이 일어나기 쉬운 곳에 설치한다.

KCS 61 70 15 : 2017

진도식 하수도공사

2017년 10월 27일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 70 15 진공식 하수도공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 이 시방서는 하수발생원에서 하수를 직접 수거하는 수집시스템으로서의 진공관로, 진공밸브유닛, 중계펌프장(진공발생 장치 등을 포함) 등의 시공시에 대해 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 진공관로
(2) 진공밸브, 진공밸브 유닛
(3) 중계펌프장

2. 재료 : 해당사항 없음

3. 시공

3.1 진공관로

3.1.1 진공하수관로 부설시 평탄 또는 오르막 경사 지형에서는 0.2%이상의 내리막 경사로 관로를 부설하고 매설깊이가 깊어지면 리프트를 설치하여 얕게 한다. 내리막 경사의 지형에서는 0.2%를 하회하지 않는 경사로 부설한다. 연약지반 지대나 소규모시설 등에서는 특수한 경사로 할 수 있다.

3.1.2 진공관로에 사용하는 부재는 관로에 작용하는 부압 및 외압에 충분히 견디는 구조 및 재질로 한다.

3.1.3 관 라이닝이나 코팅물에 오물이나 외부물질이 유입되어서는 안되며 또는 이들에 의한 관 손상이 발생해서도 안된다.

3.1.4 부품에 결함이 없어야 한다. 사용 후 발견된 결함부품은 제거하고 정상부품으로 대체한다.

3.2 진공밸브

3.2.1 진공밸브의 구경은 이물질에 의한 막힘에 대행 안전한 구경으로 한다.

3.2.2 진공밸브의 흡입능력은 시설 전체의 진동도 유지를 고려하여 정한다.

3.3 진공밸브유닛

3.3.1 가옥 등으로 부터의 오수의 유입량, 유입형태, 설치장소 등을 고려하여 적절하게 정한다.

3.3.2 진공밸브유닛으로의 접속호수는 가옥 등의 배치, 유입오수량, 저수탱크의 용량 등을 검토하여 정한다.

3.4 중계펌프장(진공발생 장치 등을 포함)

3.4.1 중계 펌프장에는 다음의 3가지 형태가 있으며 시공성, 경제성, 운전 및 유지관리를 고려하여 적절한 형식을 선정한다.

(1) 유닛형
(2) 독립 RC형
(3) 오수처리시설 병설형

3.4.2 진공발생 장치

진공 발생 장치에는 진공 펌프식과 이젝터식이 있으며 설계에 이용하는 기액비(대기 압환산)는 진공펌프식 2:1 ~ 3:1, 이젝터식 1.5:1이다.

3.5 오수펌프

이물질 통과 성능을 갖는 것이어야 한다. 또한, 전동기는 옥내 전폐외선형이 바람직하다. 오수펌프의 설치 대수는 2대로 하고 그 중 1대를 예비기로 한다.
오수펌프는 집수 탱크 내의 진공도가 가장 높고 실 양정이 가장 높은 상태에서 1대로 시간 최대 오수량의 110% 이상의 배수 성능을 갖는 것으로 한다.

3.6 집수탱크

집수탱크의 용량은 오수 펌프의 운전 빈도에 따라 구한 운전 용량의 3배 정도의 용량으로 하는 것이 바람직하다. 또한 집수 탱크는 종형 또는 횡형 원통형의 강제를 표준으로 하고 -80kPa(-8mAq)의 진공도에 대해 안전한 구조로 함과 동시에 내구성, 내식성을 고려한다. 집수탱크의 설치 기수는 1기로 하고 예비는 설치하지 않는다.

3.7 전기·계측제어 설비는 중계 펌프장이 안전하게 소정의 능력·기능을 유지하도록 적절하게 정하고 이상을 통보하는 적절한 감시 설비를 설치한다.

3.8 진공식 하수도공사는 자연연유하식 하수도공사에 비해 관경이 작고 맨홀

이 없으므로 비상시 저류량이 한정되어 있다. 따라서 일부의 부실이 시스템 전체의 기능저하를 유발할 수 있다. 그러므로 관로폐쇄, 정전 등 긴급시 대책을 수립하여 시스템의 가동이 중단되는 일이 없도록 한다.

KCS 61 70 20 : 2017

압력식 하수도공사

2017년 10월 27일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 70 20 압력식 하수도공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 이 시방서는 하수발생원에서 하수를 직접 수거하는 수집시스템으로서 펌프 및 압송관로 등의 시공시에 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 소형수중펌프(그라인더펌프 : 이하, 「GP」라고 한다)유닛 시설공사
(2) 압송관로공사

2. 재료 : 해당사항 없음

3. 시공

3.1 GP 유닛

3.1.1 GP 유닛은 펌프와 저수 탱크 등으로 이루어지는 GP 유닛 본체와 부속시설로 구성된다.

3.1.2 펌프

(1) 펌프는 GP를 사용한다.
① 이 시스템에서 이용하는 GP에는 일반적으로 원심형과 용적형이 있다. 원심형과 용적형의 특성곡선에는 큰 차이가 있으며 각각의 특징을 충분히 검토하고 펌프형식을 선정하도록 한다.
② GP 설치 대수는 유입 오수량의 증가 경향, 시간 변동 및 초기대책을 고려하여 정한다. 예비기는 GP 유닛마다 설치하는 경우와 시스템 전체를 대상으로 처리장 등에 공통하는 예비기를 설치하는 경우가 있다. 예비기의 설치방법은 GP의 고장에 의한 영향, 고장시 대응 방법, 경제성 등을 고려하여 결정하도록 한다.
(2) 펌프의 토출량은 GP 유닛에 유입하는 오수량, 펌프의 운전 시간, 운전빈도를 고려하여 결정한다.
(3) 펌프의 전양정은 실양정과 압송관로의 손실수두 및 유닛내 배관, 밸브류의 손실수두를 고려하여 결정한다.

3.1.3 GP 유닛

(1) GP 유닛으로의 접속 호수는 입지조건, 지반의 상황 등을 고려하여 정한다.
① 1유닛당 접속 호수는 지형, 입지조건, 지반 등을 고려하여 최적의 접속 호수를 선정하도록 한다. 또한 GP 유닛의 설치 장소는 집수의 용이성, 유지관리의 작업성, 경제성을 고려하여

결정한다.

② 저수탱크의 상시 운전 용량은 작으면 펌프의 운전 회수가 많아지고 고장의 원인이 되는 경우가 염려된다. 그러나 지나치게 크면 저수탱크 용량이 커지고 비경제적이 되므로 1회 운전 시간이 2~3분 정도가 되도록 정하도록 한다. 또한 계획을 초과하는 오수의 유입이나 정전시 및 GP 등의 수리시 오수의 유입도 고려할 필요가 있다.

(2) 저수탱크의 용량은 유입 오수량, 펌프능력, 운전시간 및 운전빈도를 고려하여 결정한다.

① 저수탱크의 저부에는 테이퍼를 붙이고 침전물이 적어지는 구조로 하고 GP의 위치는 가능한 저수탱크 중심으로 오도록 설치한다.

② 저수탱크 내의 접속관에는 조인트부를 설치하는 등, 고장시 GP 교환이 간편하게 이루어지는 구조로 한다. 또 저수탱크의 구조는 상재하중 및 토압, 수압에 대해 안전하고 수밀성을 갖는 것으로 하는데, 가능한 한 간단한 것으로 한다.

(3) GP 유닛 내에는 수위계를 설치하고 수위에 의한 펌프의 자동 운전을 원칙으로 한다.

① 유닛 내에 설치하는 수위계는 전도식, 에어퍼지식, 차압식 등으로 하고 수문, 스크린설비 및 침사지는 원칙적으로 설치하지 않는다.

② GP 유닛의 보수 및 점검 등을 고려하여 GP 유닛의 토출측에 필요에 따라서 역지밸브를 설치한다.

③ 뚜껑의 형상, 구조는 필요한 강도, 크기를 갖고 동시에 유지관리의 취급의 용이성을 충분히 고려한 것으로 한다. 외부로의 이상 통보는 제어반 상부의 경보용 램프 등에 의한 것을 표준으로 한다. 따라서 제어반은 이상 발생이 신속하게 발견되도록 사람 눈에 띄기 쉬운 위치에 설치한다.

3.2 압송관로

3.2.1 압송관로는 내압 및 외압에 충분히 견디는 구조 및 재질로 한다.

(1) 압송관로의 재질은 내압 및 외압에 충분한 강도와 내구성을 갖고 부설 조건, 시공성 및 경제성을 고려하여 선정해야 한다. 표준적으로는 경질 염화비닐관(PVC관), 폴리에틸렌관이 이용되는데, 부설 조건, 관경 등에 따라서는 강관, 덕타일 주철관 등이 이용되는 경우가 있다.

(2) 관로의 청소 및 보수를 고려하여 압송관로 상류단 및 간선의 주요 합류부에, 또한 기타 관로구내에서는 적절한 간격으로 세정구를 배치한다.

3.2.2 자연유하식에 비해 관경이 작고 맨홀이 없으므로 비상시 저류량이 한정되어 있다. 따라서 일부의 부실이 시스템 전체의 기능저하를 유발할 수 있다. 그러므로 정전 등 긴급시 대책을 포함하여 시스템의 가동이 중단되는 일이 없도록 한다.

KCS 61 70 25 : 2017

하수도 터널공사

2017년 10월 27일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 70 25 하수도터널 공사

1. 공통사항

1.1 일반사항

1.1.1 적용범위

(1) 이 시방서는 하수도터널공사의 일반적인 사항에 대해 적용하며, 이 시방서에 규정되지 않은 사항에 대해서는 터널공사 표준시방서(국토교통부)에 따른다.

(2) 참조규격

KS D 3503 일반 구조용 압연 강재

KS D 3504 철근 콘크리트용 봉강

KS D 7017 용접 철망 및 철근 격자

KS L 5201 포틀랜드 시멘트

1.1.2 제출물

(1) 시공계획서

① 터널노선에 대한 세부측량계획서

② 갱내 측량에 필요한 갱외 기준점 설치계획서

③ 터널 굴착방법에 대한 세부검토서 및 대안에 대한 검토서

④ 현장 시공시의 공사현황, 현장조직, 안전관리, 공정계획, 현장 및 자재 품질관리 및 검사 등에 대한 세부계획서

⑤ 자재 반입계획서

⑥ 가설비 설치계획서

가. 환기설비

나. 조명설비

다. 배수설비

라. 배출수처리설비

마. 통신설비

바. 터널 내의 통행

(1) 시공상세도

① 터널굴착 표준도

② 시공순서도

③ 지보공 설치상세도

④ 앵커볼트 설치상세도

⑤ 숏크리트(shotcrete), 라이닝(lining) 등의 시공상세도

⑥ 가설비 설치상세도

1.2 재료 : 해당사항 없음

1.3 시공

1.3.1 가설비

(1) 시공자는 하수도터널공사를 시공하기 위해 필요한 환기, 조명, 배수설비 등의 가설비를 설치 운영하여야 한다.

(2) 환기설비

① 위생적이며 안전한 작업환경을 조성하기 위하여 터널 내의 환기를 실시하여 가스, 분진, 내연기관의 배기가스를 터널 외부로 배출하여야 한다.

② 지반에서 가스가 나오는 경우에는 산소결핍 등에 주의하고, 필요한 경우에는 환기와 급기, 기타의 조치를 강구하여야 한다.

③ 환기방식은 터널의 단면, 연장, 환기량, 작업기계의 종류에 따라 적절한 방식을 선정하여야 한다.

④ 폭약 및 내연기관으로부터 배출되는 유해가스 발생량 산정은 폭약이나 장비제조업체에서 제품의 제원으로 제시하는 기준치를 근거로 하여 산정하고 유해가스의 규제목표 농도는 근로환경 관계법규에 제시된 기준치를 따른다.

(3) 조명설비

① 작업장소와 통로에는 적합한 조명설비를 설치하여 작업 중의 위험요인을 제거할 수 있도록 하여야 한다.

② 작업을 하는 장소는 70럭스(lux) 이상의 조도를 확보하여야 하며, 밝고 어두운 차이가 심하지 않고 눈부심이 생기지 않도록 조치하여야 한다.

③ 작업이 이루어지지 않는 터널 중간구간은 50럭스(lux) 이상의 조도를 확보하며, 터널입출구부, 연직갱 구간은 30럭스(lux) 이상의 조도를 확보하여야 한다. 조명시설로 인해 차량운전자들의 눈부심이 발행하지 않도록 조치하여야 한다.

④ 작업중에 분진이나 매연 등으로 인하여 조도가 저감되지 않도록 조명기구를 관리하여야 하며, 위험한 장소에는 경계표시등을 설치하여야 한다.

⑤ 비상시에도 필요한 조도를 확보할 수 있도록 예비전원을 설치하여야 하며 조명기구는 파손되지 않도록 보호하여야 한다.

⑥ 터널의 진입과 진출부의 조도는 명암에 순응할 수 있도록 조치하여야 한다.

(4) 배수설비

① 작업구와 터널 내부로 유입되는 지하수를 배수할 수 있는 배수설비를 계획하여 터널 내부에 유입 지하수가 고여 작업여건을 악화시키거나 지반을 이완시키는 경우가 발생하지 않도록 조치하여야 한다.

② 배수설비는 주기적으로 점검하고 정비하여 원활한 기능을 유지시키도록 하여야 한다.

③ 펌프설비는 유지수선이 용이하고 유입되는 지하수를 원활하게 배출할 수 있는 용량으로 계

획하여야 한다. 배수펌프의 고장시를 대비하여 예비펌프를 설치하고 정전시의 배수대책도 강구하여야 한다.

④ 지보재 기초부에 인접하여 배수로를 설치하는 경우에는 배수로의 물고임과 흐름현상에 의해 기초부 지반이 연화되는지 여부를 검토하고 필요시 적합한 대책을 수립하여야 한다.

(5) 통로

① 작업자의 통행을 위하여 통로를 확보하여야 한다. 통로는 작업차량 통행으로부터 안전을 보장받을 수 있는 곳에 설치하여야 하며 항상 평탄한 노면과 일정수준의 조도를 유지하여야 한다.

② 터널내부에 궤도를 부설할 경우에는 운행하는 차량과 터널의 측벽 또는 장애물과의 안전거리를 최소 600mm 이상 확보하여야 한다.

③ 안전거리가 600mm 이상 확보되지 않은 경우에는 적합한 간격으로 식별이 용이한 대피소 설치, 신호장치의 설치, 감시원 배치 등을 통하여 차량운행으로부터 작업원을 보호하도록 조치하여야 한다.

④ 타이어방식의 작업차량을 사용하는 경우에는 가드레일, 안전로프 등으로 통로를 구분하여 작업자가 안전하게 통행하도록 하여야 한다.

1.3.2 굴착

터널공사 표준시방서(국토교통부)에 따른다.

1.3.3 지보재

터널공사 표준시방서(국토교통부)에 따른다.

2. 콘크리트 라이닝

2.1 일반사항

2.1.1 콘크리트 라이닝 일반

(1) 굳지 않은 콘크리트를 사용하여 현장에서 타설하는 콘크리트 라이닝에 대하여는 본 공종에서 정하는 바를 따른다.

(2) 이 시방서에 규정되지 않은 사항에 대하여는 국토교통부 제정 콘크리트 표준시방서의 규정을 따른다.

(3) 터널의 콘크리트 라이닝은 콘크리트 펌프로 침을 원칙으로 하고, 치기방법을 변경할 경우 충분한 검토 후 공사감독자(건설사업관리자)에게 승인을 받아야 한다.

(4) 시공자는 콘크리트 치기 순서, 거푸집 설치 및 해체, 치기공정을 포함한 시공계획서를 사전에 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

2.1.2 콘크리트 라이닝의 시공시기

(1) 콘크리트 라이닝은 지보재의 시공이 완료된 후 계측결과를 토대로 변위가 수렴된 것을 확인한

후 시공하여야 한다.

(2) 팽창성 지반에서 변위가 완전 수렴되지 않은 상태에서 콘크리트 라이닝을 타설하게 될 경우에는 변위량과 변위속도를 기준하여 콘크리트 라이닝 타설시기를 결정하여야 한다.

2.1.3 콘크리트 라이닝 시공순서 선정

(1) 기초 및 인버트가 없을 경우는 배수콘크리트를 먼저 타설하고 이에 따라 측벽, 아치 전단면 콘크리트를 타설해야 한다.

(2) 기초 및 인버트가 있을 경우는 기초 및 인버트 콘크리트를 타설한 후 앞의 1.3.1과 같이 타설하여야 한다.

2.2 재료

2.2.1 콘크리트의 배합 및 운반

(1) 콘크리트는 설계조건을 만족시키며, 재료분리 및 공극이 발생되지 않을 정도의 워커빌리티(Workability)를 갖도록 배합을 정하여야 한다.

(2) 배합된 콘크리트는 비빈 후 가능한 한 빨리 타설하여야 한다. 비빈 후 타설이 완료할 때까지의 시간은 외기 온도가 25℃ 이상인 경우에는 1.5시간, 25℃ 이하일 때에는 2시간을 초과하여서는 안 된다. 단, 지연제를 사용하는 경우에는 콘크리트의 품질의 변동이 없는 범위 내에서 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 상기의 시간제한을 조정할 수 있다.

(3) 콘크리트의 현장배합은 시방배합을 기준으로 사용재료, 타설방법 등을 고려하여 결정하여야 한다.

(4) 배치 플랜트 배합 콘크리트는 재료의 분리, 손실, 이물질의 혼입이 생기지 않는 방법으로 운반하여야 한다. 운반에는 교반기가 부착된 운반차를 사용하여야 하며, 기타의 운반방법에 의할 때는 운반방법의 적정성을 검증하여야 한다.

2.2.2 콘크리트재료의 품질관리

콘크리트재료의 품질관리는 콘크리트 표준시방서 및 터널공사 표준시방서의 규정에 따른다.

2.3 시공

2.3.1 콘크리트 시공계획

(1) 콘크리트는 시공 전에 콘크리트 라이닝 시공계획서를 작성하여 검토한 후 콘크리트를 타설하여야 한다.

(2) 터널을 굴착한 결과 공기단축 등 여건변동으로 콘크리트 라이닝의 시공순서 등의 시공조건이 변경될 경우에는 이에 적합한 시공계획을 수립하여 안전하게 시공하여야 한다.

(3) 콘크리트 라이닝 시공계획을 변경할 경우에는 변경계획서를 작성하여 검토한 후 변경하여야 한다.

2.3.2 콘크리트의 타설 및 양생

(1) 콘크리트 타설시에는 재료분리가 생기지 않고, 골고루 채워져서 공극이 발생하지 않도록 하여야 한다.
(2) 건조수축에 의한 균열이 발생하지 않을 길이로서 정해진 당해 타설분량의 콘크리트는 연속하여 타설하여야 하며, 재료분리가 일어나지 않는 타설속도를 유지하여야 한다.
(3) 콘크리트 타설은 좌우 대칭이 되어 거푸집에 편압이 발생하지 않도록 하여야 하며 바이브레이터 등을 이용하여 다짐을 시행하여야 한다.
(4) 콘크리트 타설에 슈트 혹은 벨트 컨베이어 등을 사용할 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시를 받아야 한다.
(5) 용수 혹은 유수에 의하여 콘크리트의 품질이 저하되지 않도록 적절한 방법을 강구하여야 한다.
(6) 타설된 콘크리트는 경화에 필요한 온도 및 습도를 유지하며 양생하여야 한다.
(7) 콘크리트 라이닝에는 균열발생이 최소가 되도록 시공시 주의하여야 하며 균열발생이 예상되는 구간에는 필요한 대책을 강구하여야 한다.
(8) 터널 내부와 외부와의 온도 차이에 의한 영향으로 신축이음이 필요한 경우에는 신축이음을 둘 수 있다.

2.3.3 신축이음 및 시공줄눈

(1) 콘크리트 타설시 콘크리트 라이닝 단면, 크기, 온도차 등을 고려하여 신축이음을 설치하여야 한다.
(2) 콘크리트 타설시 건조수축 등에 의한 균열을 유도하기 위해 시공줄눈을 일정한 간격으로 설치하여야 한다.
(3) 신축이음 및 시공줄눈은 측벽, 아치, 인버트까지 일치하도록 설치하여야 한다.
(4) 콘크리트 라이닝의 신축이음은 터널 입·출입구 50m 이내에서는 20~30m 간격으로, 터널 내부에서는 20~60m 간격으로 설치하여야 하며, 단면 변화부, 지층의 급격한 변화구간, 철근과 무근콘크리트 라이닝의 접합부 등에는 추가로 설치할 수 있다.
(5) 실런트(sealant)는 신축이음 시공시 프라이머 접착제를 바른 후 시공하여야 한다.

2.3.4 천정부 시공

(1) 천정부의 콘크리트 채움을 검사하기 위해 거푸집 1스팬마다 직경 10mm 파이프를 천정부 양단에 각각 매입하여 채움 상태와 공극을 조사할 수 있도록 설치하여야 한다.
(2) 천정부의 마감콘크리트는 점검창을 이용하여 목재거푸집으로 마감하여야 한다.
(3) 천정부에 콘크리트를 타설하는 경우에는 원지반이나 숏크리트면과 완전히 밀착시키기 어려우므로 콘크리트 경화 후 모르타르 주입으로 뒤채움을 하여야 한다.
(4) 콘크리트 펌프로 천정부의 콘크리트를 타설하기 위하여 공기승압기를 사용할 경우에는 아직 굳지않은 콘크리트의 300mm 정도의 깊이에 공기 배출파이프를 매설하여 콘크리트가 잘 충전

되도록 하고 콘크리트 타설 후 순차적으로 뽑아야 한다.

2.3.5 인버트 시공

(1) 인버트 콘크리트를 타설하기 전에 굴착면 또는 숏크리트면을 청소하고 배수처리하여 콘크리트가 밀착하게 채워지도록 시공하여야 한다.
(2) 인버트 콘크리트의 타설이음은 인버트 축력의 직각방향으로 설치하여야 한다.
(3) 지형조건상 편압이 예상되는 경우 또는 콘크리트 라이닝이 구조적인 기능을 발휘하는 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 인버트를 설치할 수 있다.
(4) 인버트 콘크리트의 시공시기는 계측결과를 기초로 하여 결정하여야 하며, 특히 지반이 불량한 경우에는 굴착 중에 숏크리트에 의한 인버트도 고려하여야 한다.
(5) 인버트는 측벽과 일체가 되어 외력에 충분히 저항할 수 있는 형상이 되도록 하여야 한다.
(6) 인버트의 두께는 지형 및 지반조건에 따라 정하며 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.
(7) 인버트 콘크리트에는 콘크리트의 건조수축으로 인한 균열을 방지하기 위해 적절한 간격으로 시공이음부를 두어야 한다.

2.3.6 공극 충전

(1) 숏크리트면 또는 굴착면과 콘크리트 라이닝 사이는 공극이 발생되지 않도록 하여야 하며 공극이 발생하는 경우는 공극이 완전히 채워질 수 있도록 적절한 시공관리하에 채움주입을 실시하여야 한다.
(2) 주입은 콘크리트 라이닝이 주입압력에 견딜 수 있는 강도에 도달한 후 가능한 한 조기에 실시하여야 한다.
(3) 주입에 앞서 주입을 저해하는 장애물을 제거하여야 한다.
(4) 주입의 순서 및 압력은 굴착면이 흐트러지지 않도록 하고 기시공된 지보재에 편압이나 과다하중이 걸리지 않도록 정하여야 한다.
(5) 주입은 소정의 압력에 도달할 때까지 충분히 실시하여야 한다.
(6) 공극충전용 파이프는 라이닝 콘크리트를 타설시 매몰, 이탈되지 않도록 견고히 고정시켜야 한다.
(7) 파이프는 라이닝 콘크리트 타설시 막히지 않도록 보호조치 하여야 한다.

2.3.7 콘크리트 라이닝의 품질관리

(1) 콘크리트 라이닝 시공 전에는 반드시 내공을 검측하여 콘크리트 라이닝의 설계두께를 확보할 수 있는지 여부를 확인하여야 하며 설계두께 확보가 불가능한 경우에는 철근량 증대, 강섬유 혼합, 콘크리트 강도증대 등 별도의 보강조치를 취하여야 한다.
(2) 콘크리트 라이닝 두께는 평균두께가 설계두께 이상이 되도록 관리하여야 하며, 국소부위는 100mm 또는 설계두께의 1/3값 중 작은 값 이상을 초과하지 않는 범위 내의 시공오차를 허용할 수 있다.

(3) 콘크리트 라이닝의 강도는 3회 이상의 시험결과로 판정하되 시험재령 28일 강도가 설계강도 이상이어야 하며, 1차 시험에서 미달될 경우 좌우 5m 범위 내에서 재시험을 실시하고 그 결과가 설계강도에 미달할 경우 두께 증가 등의 보완시공 또는 재시공하여야 한다.
(4) 시공 중 또는 시공 후 <표 5-3-1>과 같은 사항을 관리하여야 한다.
(5) 라이닝 콘크리트의 압축강도는 f28=24MPa(N/mm2)((재령 28일 강도)를 표준으로 하며, 소요강도가 고강도를 필요로 하는 경우에는 고강도콘크리트를 사용할 수 있다.
(6) 콘크리트 라이닝의 품질관리는 콘크리트 표준시방서와 터널공사 표준시방서에서 규정한 바를 따른다.

<표 1-1-1> 콘크리트 라이닝 품질관리 내용

관리항목	관리내용 및 시험	시험빈도	비 고
시공정확도 두께 균열, 변형	소정의 위치에 철근 및 거푸집설치 상태 콘크리트 라이닝 두께 관리 콘크리트 라이닝 타설 후 균열, 변형 상태	시공 전 시공 전, 후 시공 후 수시	
슬럼프시험	콘크리트 슬럼프값	필요할 때마다	KS F 2402 (콘크리트의 슬럼프 시험방법)
압축강도시험	콘크리트 압축강도		KS F 2405 (콘크리트의 압축 강도 시험 방법)

(7) 내공 및 선형관리
① 콘크리트 라이닝을 설치하기 전에 내공 및 선형 측량을 실시하여 콘크리트 라이닝의 설계두께 유지가 불가능한 부분에 대해서는 기시공된 지보재를 재시공하여 콘크리트 라이닝의 설계두께를 확보할 수 있도록 하여야 한다. 단, 지반조건상 재시공이 부적절하다고 판단될 경우에는 별도의 조치를 강구하여야 한다.
② 선형관리 기준은 설계서에 제시된 기준을 따른다. 단, 별도의 관리 기준치가 주어지지 않았을 경우에는 터널의 목적과 콘크리트 라이닝의 두께 표준에 적합한 범위 내에서 선형의 오차범위를 인정한다.

3. 콘크리트 라이닝 뒤채움 및 주입

3.1 일반사항

3.1.1 콘크리트 타설 후 라이닝 뒷면과 원지반과의 사이에 생긴 공극은 그라우팅공법 등으로 뒤채움을 하여야 한다.

3.1.2 그라우팅 압력은 주입관 바로 아래에 부착된 압력계에서 0.2MPa 이하로 주입하여야 한다.

3.1.3 그라우팅 장비는 그라우트 믹서로 재료를 혼합하여 그라우트 펌프로 주입한다.

3.1.4 주입관은 콘크리트를 타설할 때 내경 30~50mm PVC 파이프를 사용하고 주입관 선단은

쐐기 형태로 제작하여 주입재가 원활히 충전될 수 있도록 하고 주입시 공기 배출구멍으로 활용한다.

3.2 재료

3.2.1 재료선정

그라우팅 재료선정, 재료시험 등은 콘크리트 표준시방서와 토목공사 표준일반시방서에서 규정한 해당 시방서에 따라 관리한다.

3.2.2 뒤채움 모르타르의 배합조건

(1) 뒤채움 모르타르의 배합은 장차 변질하지 않고 수축이 작은 주입작업에 적당한 유동성을 가지는 범위 내에서 단위수량을 정하여야 한다.
(2) 모르타르 배합비는 설계조건을 만족하고 골고루 뒤채움할 수 있도록 정하여야 한다.

3.2.3 뒤채움 및 주입재료의 품질관리

재료에 대한 규정은 설계서에 따른다.

3.3 시공

3.3.1 콘크리트 라이닝 뒤채움 및 주입시공 계획

(1) 콘크리트 경화 후 천정부 등 라이닝 뒷면 공극을 반드시 조사하여 뒤채움재료, 재료혼합 및 주입장비, 주입구멍 배치, 주입시공 순서, 주입압력, 주입기간 등이 포함된 뒤채움 및 주입시공 계획서를 작성하여 검토한 후 주입하여야 한다.
(2) 뒤채움 및 주입시공계획을 변경할 경우에는 변경계획서를 작성하여 검토한 후 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 변경하여야 한다.

3.3.2 뒤채움 및 주입시공

(1) 뒤채움 주입량은 공극상태를 조사하여 추정계획하고 실제주입량은 주입구멍 번호별로 주입량을 합산하여 정산한다.
(2) 콘크리트 타설 전에 뒤채움 주입파이프를 매설할 때에는 콘크리트 타설시 구멍이 막히지 않도록 나무를 깎아서 틀어막아야 한다.
(3) 콘크리트 타설 후 뒤채움 주입구멍을 뚫을 때에는 기시공된 콘크리트 라이닝이 손상되지 않는 공법으로 뚫어야 한다.
(4) 주입시기는 콘크리트 라이닝의 강도가 주입압력에 견딜 수 있는 강도 이상이 되는 시기를 선택하여 주입하여야 한다.
(5) 주입순서 및 방법은 주입구간을 1, 2, 3구간 또는 1, 2구간으로 나누어 계획량을 한꺼번에 고압으로 주입하지 말고 1단계부터 3단계까지 저압에서 단계별로 조정하여 뒤채움을 완전하게 충

전하도록 주입하여야 한다.

3.3.3 뒤채움 주입시공 품질관리

① 뒤채움 주입시공은 뒤채움 주입시공 전 반드시 재료를 시험배합하여 주입장비로 1회 이상 주입압력을 현장시험한 후 시공하여야 한다.
② 뒤채움 주입시공은 구간별 주입구멍 번호를 정하고 주입구멍별, 단계별, 재료배합, 주입량, 주입압력을 기록하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.
③ 검사결과 뒤채움 주입이 미흡한 개소는 재주입하고 공사감독자(건설사업관리자)의 검사를 받아야 한다.
④ 시공자는 최종주입 보강 후 최종검사한 자료를 공사준공 때 준공도와 같이 반드시 제출하여야 한다.

3.3.4 뒤채움 주입시공 안전관리

뒤채움 주입시공시 콘크리트 라이닝에 변형이나 균열이 발생되지 않도록 주입압력 관리를 철저히 하여야 한다.

4. 강재지보

4.1 일반사항

4.1.1 관련사항

(1) 강재지보공 설치공사는 터널굴착시 긴급보호를 위하여 단독 또는 포어폴링(forepoling), 록볼트, 와이어 메시(wire mesh) 등과 함께 숏크리트 타설공사를 하게 된다.
(2) 강재지보공의 목적은 토압으로 인한 내공의 변위를 최대한 감소시키기 위한 것이다.
(3) 강재지보공은 원지반의 이완진행이 최대한 작게 되도록 굴착 후 시공도면에 제시된 순서에 의하여 가급적 빨리 설치하여야 한다.

4.1.2 강지보재의 특성

(1) 강지보재는 숏크리트 콘크리트가 경화할 때까지 즉시 지보효과를 발휘하며 경화 후에는 숏크리트 콘크리트와 연합하여 지지효과를 증진시킨다.
(2) 강지보재는 이음부가 적고 예상되는 외력, 기타 제조건에 대하여 유리한 형상을 가지며 시공상 편리한 것이어야 한다.
(3) 강지보재의 역할은 다음과 같다.
① 숏크리트 콘크리트를 친 후 경화시까지 임시 보강재 기능
② 무지보 지반의 직접보강 및 숏크리트 콘크리트 라이닝 하중분산 작용
③ 포어폴링, 파이프 루프 시공시 지지대 역할
④ 터널 내공확인, 발파 천공의 지표 역할

4.2 재료

강지보재의 종류는 H형, U형, 격자형(lattice girder) 등이 있으며, H형강, U형강의 재질은 KS D 3503에 규정된 SS 400, 격자지보의 재질은 KS D 3504에 규정된 SD 500W를 표준으로 하며 이와 동등 이상의 성능을 발휘하는 구조용 강재로 하여야 한다.

4.3 시공

4.3.1 강재 지보공은 정해진 위치에 정확히 설치하여 지보공 건립 후 위치 중심, 고정 등에 대하여 검측을 행하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

4.3.2 강재 지보공의 상호 연결볼트 및 연결재는 충분히 조여야 한다.

4.3.3 부재의 연결볼트는 이음이 약점이 되지 않도록 한다.

4.3.4 그라우트된 봉이나 파이프, 포어폴링 등을 사용하는 경우에는 강재지보공이 이동하거나 뒤틀리는 것을 막아야 한다. 이 경우 설치오차는 100mm 이내이어야 한다.

4.3.5 강재지보공은 항시 관찰하여 이상이 있다고 인정되는 경우에는 즉시 보강하여야 한다.

4.3.6 터널 발파 후 암질의 종류에 따라 지보공 설치 간격을 조정할 수 있으며 이때 반드시 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 시공하여야 한다.

4.3.7 시공자는 지보공 설치 기록부를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

5. 뿜어붙임 콘크리트(shotcrete)

5.1 일반사항

5.1.1 뿜어붙임 콘크리트

(1) 시멘트 모르타르 등을 뿜어붙임 콘크리트할 때에는 뿜칠재료가 균등하게 시공되도록 하여야 한다.

(2) 뿜어붙임 콘크리트면이 암반인 경우에는 뜬 돌을 제거하고 콘크리트인 경우에는 표면을 거칠게 한 뒤 청소하여야 한다. 뿜칠면이 흡수성이 있는 바위인 경우에는 충분히 흡수시켜야 한다.

(3) 뿜어붙임 콘크리트 장소의 용수개소에 대한 처치는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여야 한다.

(4) 뿜어붙임 콘크리트 기계의 노즐은 그 앞 끝이 뿜칠면에 대하여 거의 직각이 되도록 유지하면서 뿜어 붙여야 한다.

(5) 뿜어붙임 콘크리트의 배합은 필요한 강도와 내구성이 확보되어야 하며 1일 압축강도는 10MPa (N/mm^2) 이상, 28일 강도는 18MPa(N/mm^2) 이상이 되어야 한다.

(6) 당일의 작업이 끝난 때 또는 휴식 시간에는 뿜어붙임 콘크리트의 끝부분이 점점 얇게 되도록 시공하고, 여기에 이어서 시공할 때에는 그 부분을 잘 청소하고 축축하게 한 다음 덧붙임 시켜

야 한다.

(7) 표면이나 모서리진 부분은 뿜어붙임 콘크리트의 속도를 느리게 하여 신중하게 뿜어 붙여야 한다. 흙손 등으로 표면을 마무리할 때에는 뿜칠면과 콘크리트 모르타르 등이 잘 부착되도록 유의하여야 한다.

(8) 뿜어붙임 콘크리트 비탈면의 토질이 흙과 모래가 섞인 혼합토일 때에는 뿜어붙임 콘크리트 압력으로 토사가 흐트러지지 않도록 흙을 단단히 굳혀야 한다.

(9) 뿜어붙임 콘크리트를 할 때는 다른 구조물을 오손하지 않도록 유의하고, 탄성물은 신속히 처리해서 샌드포켓(sand pocket)이 생기지 않도록 시공하여야 한다.

(10) 층으로 나누어서 뿜칠할 때에는 층이 잘 될 수 있는 시간을 택하고 청소에 대해서 유의하여야 한다.

(11) 철망은 마무리면에서 적당한 겹침을 확보하고, 또한 뿜어붙임 콘크리트 등으로 철망이 이동치 않도록 비탈면에 고정시켜야 한다. 또 철망의 이음은 적어도 한 망눈 이상이 겹치도록 하여야 한다.

(12) 철망 설치재는 두부(頭部)의 모르타르 피복이 50mm 이상이 되도록 타설하고 필요할 때에는 모르타르를 주입하여 설치재를 고정하여야 한다.

5.1.2 강섬유 뿜어붙임 콘크리트(steel fiber reinforced shotcrete)

강섬유 뿜어붙임 콘크리트는 굵은골재, 잔골재 및 포틀랜드시멘트, 급결제와 강섬유를 배합하여 압축공기를 이용하여 뿜어붙이는 콘크리트이다.

5.2 재료

5.2.1 뿜어붙임 콘크리트

(1) 시멘트는 KS L 5201(포틀랜드시멘트) 기준에 적합한 포틀랜드시멘트를 사용하는 것을 원칙으로 한다. 단, 중용열 포틀랜드시멘트, 초조강시멘트는 현장여건에 따라 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻은 후 사용할 수 있다.

(2) 잔골재는 0.1mm 이상의 깨끗한 모래이어야 한다.

(3) 굵은골재의 최대치수는 10㎜이하이어야 하며 입도는 현장여건에 따라 공사감독자와 협의하여 적정한 것을 사용할 수 있다.

(4) 급결제의 사용량은 환경과 압축강도를 고려하여 시멘트 중량의 5%를 표준으로 시공조건(기온, 지반조건, 용수 등), 사용재료, 급결재의 재질 및 특성에 따라 조정하여야 한다.

(5) 급결제는 환경오염 및 배수공 막힘을 일으킬 우려가 있으므로 실리케이트계를 사용해서는 안되며, 인체에 유해한 영향이 없어야 한다. 품질은 콘크리트학회기준 KCI-SC-102의 규정에 적합하거나 동등이상의 제품이어야 한다. 단 응결시간 시험방법은 KS L 5103(길모아 침에 의한 시멘트의 응결시간 시험방법)에 따른다.

(6) 기타재료로서 AE제, 분산제, 지연제 등의 혼화제가 사용되며 분진의 감소, 부착력의 향상, 리바운드의 감소 등을 목적으로 분진방지제가 사용된다. 단, 사용되는 혼화제는 철근을 부식시키지

않고 강도에 유해하지 않음이 입증되어야 한다.

5.2.2 강섬유 뿜어붙임 콘크리트

(1) 강섬유는 뿜어붙임 콘크리트공법에 적합한 것을 사용해야 하며 강섬유 이외의 섬유에 대하여는 소요의 품질을 얻는데 적합하다는 것을 확인한 다음에 사용해야 한다.
(2) 강섬유를 재료로 선정할 때 뿜어붙임 콘크리트 강도 및 인성의 증대뿐만 아니라 비비기, 압송 및 타설시 호스의 폐색여부 등을 고려하여 결정하여야 한다.
(3) 강섬유의 품질은 콘크리트학회기준 KCI-SF-101의 규정에 적합하거나 동등이상의 제품이어야 하며, 강섬유 길이는 30~40㎜, 형상비는 60~80 범위, 인장강도는 700㎫ 이상이어야 한다.

5.3 시공

5.3.1 뿜어붙임 콘크리트

(1) 뿜어붙임 콘크리트는 지반의 이완 변형을 최소한으로 방지하기 위해 굴착 후 최단시간에 신속하게 지반에 밀착하여 타설되도록 한다.
(2) 최소 뿜어붙임 콘크리트의 두께는 설계두께 이상이어야 하며, 설계두께에 대한 합격률은 80% 이상이어야 한다.
(3) 용수가 다소 있는 경우에는 물구멍을 만들어 적절한 배수처리를 한 다음 시공해야 하며, 용수가 거의 없다고 생각되는 숏크리트면에도 2m에 1개소 정도의 비율로 대나무 또는 파이프 등으로 물구멍을 만들어 두는 것이 좋다. 용수가 많은 개소에는 동상, 동결의 피해를 받지 않는 공법을 고려하여 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하는 것이 좋다.
(4) 보강용 철망은 숏크리트면의 요철에 맞추어 펴 깔고 앵커로 고정하며 철망의 중첩은 종방향으로 100mm, 횡방향으로 200mm 정도 실시하는 것이 바람직하다.
(5) 뿜어붙이기를 할 때는 뿜어붙임 콘크리트면과 0.8~1.2m의 간격을 유지하며 숏크리트면에 직각이 되도록 하여 타설하고 작업 후 타설면은 평탄하게 이루어져야 한다.
(6) 타설방법은 숏크리트면 상단에서 하부로 차례로 진행하여야 하며 어떤 경우라도 숏크리트면 상부로 진행하여 시공하여서는 안 된다. 뿜어붙임 콘크리트를 2층 이상으로 나누어 시행할 때에는 다음 층을 1시간 이내에 시행치 않으면 안 된다.
(7) 1일 작업종료시 또는 휴식시는 뿜어붙임 콘크리트의 단부를 점차로 얇게 하여 마무리한다.

5.3.2 강섬유 뿜어붙임 콘크리트

(1) 시공은 5 3.1 뿜어붙임 콘크리트에 따른다.

6. 록볼트

6.1 일반사항

6.1.1 록볼트 일반

(1) 록볼트는 굴착면 주변에 설치되어 이완된 암괴 또는 절리면들을 꿰메어 지반을 보강하거나 내압을 가하여 지반이 아치나 보를 형성하도록 시공하여야 한다.
(2) 록볼트 설치는 지반조건을 분석하여 록볼트의 효과와 기능을 발휘할 수 있는지 여부를 검토하여 소요의 기능을 발휘할 수 있는 록볼트를 시공하여야 한다.
(3) 록볼트의 인장력을 발휘하도록 시공할 경우에는 발생축력을 검토하여 록볼트의 재질과 형상을 결정하고 인발내력을 확인하여야 한다.
(4) 록볼트의 재질, 지압판, 정착형식 및 정착재료의 선정 등에 있어서는 그 시공성을 검토하여야 한다.
(5) 록볼트에 프리스트레스를 도입할 경우의 프리스트레스는 록볼트 항복응력의 80% 이하가 되도록 하여야 한다.
(6) 록볼트 천공시 지반조건상 공벽의 자립성이 불량한 경우에는 자천공 록볼트를 사용할 수 있다.
(7) 8m 이상의 긴 록볼트를 설치할 필요가 있는 경우에는 일반 록볼트와 함께 긴 케이블 볼트를 조합하여 사용할 수 있다.

6.2 재료

6.2.1 재료일반

(1) 록볼트의 재질은 SD350 이상의 강재로서 연신율이 큰 재질이어야 하며, 이형봉강이나 강관, 팽창성 강관 등을 사용할 수 있다.
(2) 현장조건이나 시공여건에 따라 섬유 또는 유리재질로 보강된 소재의 록볼트를 사용할 수 있다.
(3) 지압판의 두께는 6mm를 표준으로 하되 팽창성 지반에 대해서는 9mm 이상의 두께를 사용하여야 한다.
(4) 케이블볼트의 재질 및 형상은 원지반 조건 및 사용목적에 따라 정하여야 하며, 일반적으로 재질은 공칭지름 12.7mm 이상의 7연선으로 인장강도 및 연신율의 큰 것이어야 하고 1본의 케이블볼트가 지탱하는 소요강도에 따라 다양한 형상의 케이블볼트를 사용할 수 있다.

6.2.2 접착재료

(1) 수지(resin)형
① 레진은 폴리에스터 레진(polyester resin)계 및 동등 이상의 재질이어야 하며 캡슐형태로 제공되어야 한다.
② 레진은 제조업자가 표시한 보관기간이 경과하거나 변질 또는 용량이 불충분한 것을 사용하지 않도록 하여야 하며, 용수, 염수, 약산, 약알칼리성에 대하여 영향을 받지 않아야 한다.
③ 레진은 팽창성 접착재로서 직경 27mm 이상의 것이라야 하고 레진의 조합은 선단에 2배 팽창이 되어야 하고 용수에서 초기강도가 높아야 한다.
④ 레진에 발포성 레진을 사용할 때는 발포배율에 따른 접착력의 감소를 반드시 점검하여야 한다.
⑤ 레진에 대한 현장 품질관리의 일반시험으로서 소정의 설계인발력 이상이 됨을 확인하여야 한다. 단, 토사 및 완전 풍화된 암반구간에는 레진을 사용하지 않도록 하여야 한다.

(2) 시멘트 모르타르(cement mortar)형

① 모르타르는 모래와 시멘트 및 첨가재로 구성되며 물시멘트비(W/C) 40~50%의 배합을 원칙으로 한다.

② 모르타르용 모래로는 2mm 이하로 입도분포가 좋아야 하며, 모래의 표면수량에 따라서 수량을 조정해야 한다.

③ 모르타르용 시멘트는 보통시멘트와 조강시멘트를 사용할 수 있으며 보통시멘트를 사용할 때는 반드시 첨가제로서 초기에 정착능력을 발휘할 수 있도록 급결작용할 수 있는 급결제를 사용해야 한다.

④ 조강시멘트를 사용할 때는 지연제를 사용하여 모르타르 경화시간을 조정하되 시공관리에 특별히 유의하여야 한다.

⑤ 모르타르에 의한 그라우트는 용수, 염수, 약산, 약알칼리성에 대하여 영향을 받지 않아야 한다.

(3) 시멘트 페이스트(cement paste)형

① 시멘트 페이스트는 시멘트 밀크(cement milk)와 경화제로 구성된다.

② 배합비는 수온, 용수형태 등에 따라 현장실험을 통하여 조정한다.

6.2.3 부속부품

(1) 베어링 플레이트(bearing plate)는 지반의 변형을 구속하는 효과를 충분히 발휘하여야 한다.

(2) 베어링 플레이트는 지반의 붕락방지 등의 목적을 조성하기 위해서 안전하게 조절할 수 있어야 하며, 이러한 조절에 의하여 암석이나 숏크리트의 표면에 완전히 밀착시킬 수 있어야 한다.

6.3 시공

6.3.1 수지형 록볼트

① 천공할 때 천공지름은 보통 레신일 때는 볼트지름 +(6~8mm), 발포성 레신일 때는 볼트지름 +(10~15mm)이어야 하며, 깊이는 설계깊이에 대하여 ±50mm 이내의 오차이어야 한다.

② 레진 삽입 체적계산에 의하여 적절한 양의 레진을 투입한다.

③ 오가, 픽해머와 드리프터 등을 이용하여 1,000rpm 이상으로 20~30초간 록볼트를 회전하면서 삽입한다.

④ 록볼트 삽입 후 현장실험에 의해 확인된 경화시간 이후에 록볼트를 조인다.

6.3.2 모르타르형 록볼트

(1) 천공할 때 천공지름은 볼트지름 +(10~16mm)이어야 하며, 그 깊이는 설계 깊이에 대하여 −50mm~+100mm 이내의 오차이어야 한다.

(2) 모르타르 주입시 저압주입기[0.3MPa(N/mm2) 이하]를 사용한다. 특히 캡슐형 선단급결제를 사용할 때는 1차 모르타르 압입 및 홀(hole) 선단에 급결제 캡슐을 끼워서 1차 모르타르 속으로 넣으면서 2차 모르타르 주입을 행하여야 한다.

(3) 픽해머, 드리프터와 가이드셀 등을 이용하여 록볼트를 박아 넣는다.

(4) 록볼트 삽입 후 현장실험에 의해 확인된 경화시간 이후에 록볼트를 조인다.

6.3.3 시멘트 페이스트형 록볼트

(1) 천공할 때 천공지름은 볼트지름 +(10~15mm)이어야 하며, 깊이는 설계 깊이에 대하여 −50mm~+100mm 이내의 오차이어야 한다.
(2) 록볼트를 삽입할 경우 시멘트 페이스트가 흘러나오는 것을 막고 록볼트를 임시 고정시키기 위해 반드시 실(seal)을 록볼트에 부착하여야 한다.
(3) 시멘트 페이스트를 주입할 경우 배기 파이프로 페이스트가 나오면 주입을 중단한다.
(4) 록볼트 삽입 후 현장실험에 의해 확인된 경화시간 이후에 록볼트를 조인다.

7. 철망

7.1 일반사항

7.1.1 철망 일반

(1) 타설된 숏크리트 콘크리트가 자중으로 인해 박리되는 경우나 숏크리트 콘크리트의 전단강도 및 인장강도를 향상시킬 필요가 있는 경우 철망을 사용한다.
(2) 철망은 숏크리트 콘크리트 타설시 부착력을 증대시키고 숏크리트 콘크리트 라이닝의 휨응력에 대한 인장재 역할을 하는 보강재의 역할을 한다.
(3) 철망은 숏크리트 콘크리트가 굴착면에 밀착되도록 도와주고 구조적 보강효과가 최대한 발휘할 수 있도록 배치하여야 한다.
(4) 강섬유보강 숏크리트 콘크리트를 사용할 경우에는 철망을 생략할 수 있다.

7.2 재료

7.2.1 철망의 재질

(1) 철망은 구조용 용접철망을 사용하는 것을 원칙으로 한다.
(2) 철망은 숏크리트 콘크리트 반발량, 품질, 시공성 등을 고려하여 사용목적에 부합하는 한국산업규격(KS)의 크기를 사용하여야 한다.

7.3 시공

7.3.1 철망 시공

(1) 철망은 핀 등으로 지반 또는 숏크리트 콘크리트에 견고하게 고정하고, 철망간의 연결시에는 충분히 중첩하여야 한다.
(2) 철망의 중첩은 터널 종방향으로 100mm, 횡방향으로 200mm 정도 실시한다.
(3) 철망은 설계에서 정한 이음을 실시하여 전체가 서로 연결되도록 하여야 한다.
(4) 철망의 최소 숏크리트 콘크리트 피복두께는 20mm 이상이어야 한다.

8. 쉴드TBM

8.1 일반사항

8.1.1 쉴드TBM 일반

(1) 시공계획은 공사의 목적, 규모, 기간을 반영하고 설계도서, 관련규정, 현장조건, 지반조건 등을 고려하여 안정하고 경제적인 시공이 되도록 수립하여야 한다.

(2) 시공계획시 쉴드TBM 장비의 선정, 설계내용, 부속장비의 제작과 공급 등 모든 공정의 적정성을 검토하고 확인하여야 한다.

(3) 작업구의 위치와 규모는 입지조건과 시공조건, 쉴드TBM 장비 크기 등을 고려하여 계획하여야 한다.

(4) 발진부와 도달부, 급곡선부, 지장물의 철거부나 지중접합부 등에는 지반의 안정성을 고려하여 계획하여야 한다.

(5) 공사시에는 환경기준을 초과하는 유해물질이 발생되지 않도록 제반대책을 수립하여야 한다.

8.2 재료

8.2.1 재료일반

(1) 조사된 현장의 지질조건 및 암반특성에 적합한 굴진가능한 장비이어야 한다.

(2) 장거리 추진 설비장치는 이토(slime) 제거장치, 자동측량장치, 자동활재 주입제어장치가 부착되어 있어야 한다.

(3) 이토 제거장치는 실드 하부에 쌓이는 이토를 제거하여 장거리 추진시 재밍(jamming)을 방지할 수 있어야 한다.

(4) 자동 측량 장치는 거리 증가에 따라 레이저 빔(laser beam)의 감도가 확산 및 저하되므로 레이저 데오돌라이트(laser theodolite)가 움직이는 추진관 내부로 들어가서 측량되는 구조이어야 한다.

(5) 자동활재 주입장치는 활재가 전 추진관의 외벽과 굴착면 사이에 고르게 분포될 수 있는 성능을 발휘할 수 있어야 한다.

8.3 시공

8.3.1 작업구

(1) 작업구는 지반조건, 노면의 조건, 교통량, 공사중의 소음, 진동의 영향 등을 고려하여 안전하고 경제적인 공법으로 시공하여야 한다.

(2) 시가지 등에서 본 노선에 적합한 작업부지의 확보가 곤란할 경우에는 터널노선을 벗어난 위치에 작업구를 설치하고 진입갱을 통해 터널 본 노선에 접근할 수 있도록 하여야 한다.

(3) 작업구는 다음 사항들을 고려하여 시공하여야 한다.

① 쉴드TBM기의 투입 및 반출

② 쉴드TBM기 투입 후 후방대차 및 자재의 반출입

8.3.2 발진

(1) 쉴드TBM의 발진은 소정의 위치에 쉴드TBM으로 바르게 고정시킨 후 이루어져야 하며, 발진 추력이 작업구 흙막이, 주변도로, 지중매설물 등에 영향을 미치지 않도록 주의하여야 한다.

(2) 발진시 쉴드TBM의 고정 위치는 설계상의 쉴드TBM 중심 및 높이를 기본으로 하여 정하나 지반이 연약하여 쉴드TBM 처짐이 예상되는 경우는 위치를 상향 보정하여야 한다.

(3) 발진에 필요한 반력대 설비는 주로 가조립 세그먼트 방식과 형강을 주재로 하는 설비 등으로 분류할 수 있으나 어떠한 경우든 필요한 추력에 대해 충분히 견딜 수 있어야 하고, 유해한 변형을 발생시키는 일이 없도록 필요한 강성을 확보하여야 한다.

(4) 발진작업구에서 쉴드TBM의 관입을 위해 수행하는 개구작업은 지반의 붕괴, 노면의 함몰 등이 발생하지 않도록 주의하여 시공하여야 한다.

(5) 발진작업구에서 가벽을 해체시키는 경우는 단계별로 신속하고 주의깊게 행하여야 한다.

(6) 발진작업구에서 밀폐형 쉴드TBM을 관입시킬 때에는 지하수와 토사의 유입을 막을 수 있도록 엔트란스 패킹을 실시하여야 하며, 작업구나 세그먼트 배면에서의 양호한 지수를 위해서는 쉴드TBM기 관입 후 후미를 조기에 충전시켜야 한다.

(7) 발진부 보강방법은 다음 표와 같은 여러 가지가 있으므로 지반조건, 쉴드TBM형식, 토피, 작업여건 등의 제조건을 고려하여 선택하도록 하여야 한다. 이들 방법의 선택에 있어서는 단독사용과 병용의 경우가 있으나 어떠한 경우에도 발진구조체의 안전성을 확보할 수 있어야 한다.

<표 1-1-4> 발진부 보강방법

발진부 보강방법	시공법
막장 보강 후 발진	• 약액주입공법 • 치환공법(이수고화공법 등) • 동결공법 • 작업구 압기공법
강철판을 이용하여 발진	• 이중강철판공법 • 개착, 매설공법
가벽자체를 절삭하여 발진	• 가벽절삭공법

(8) 굴진은 초기굴진과 본굴진으로 분류할 수 있으며, 초기굴진시에는 쉴드TBM의 굴진방향을 정확히 잡을 수 있도록 하고 향후 본 굴진을 위한 각종 정보를 얻도록 하여야 한다.

(9) 초기 굴진거리는 쉴드TBM의 길이와 쉴드TBM 추력의 영향을 받는 구간의 길이를 합한 것이나 쉴드TBM의 길이와 후방설비의 길이를 합한 것으로 하며, 이중 긴 것을 택하도록 하여야 한다.

(10) 초기굴진과 관련하여 검토하여야 할 사항들은 다음과 같다.

① 발진부에 대한 사전 지반개량 유무

② 쉴드TBM의 발진반력대의 구조 및 강도

③ 가설세그먼트의 해체시기

④ 후방설비의 배치 및 토사의 반출입 방법

8.3.3 도달

(1) 도달은 굴진노선에 있어서 미리 준비된 도달작업구에 도달하는 일련의 작업을 말하여, 쉴드TBM 도달 후에는 시공성과 경제성을 고려하여 쉴드TBM 본체를 작업구에서 인양하거나 작업구 내에 매몰할 수 있다.

(2) 작업구 도달방법에는 작업구 개구를 미리 개방시키는 것과 쉴드TBM기가 벽에 도달한 후에 개구를 개방시키는 방법이 있으나 지하수, 지질조건 등을 감안하여 결정하여야 한다.

(3) 도달에 있어서는 쉴드TBM의 위치를 측정하면서 설계노선을 따라 주변 도로, 지중매설물 등에 영향을 미치지 않도록 하며, 정해진 위치까지 굴진하여야 한다.

(4) 도달과 관련하여 검토하여야 할 사항들은 다음과 같다.

① 도달부에 대한 사전 지반개량

② 예정위치에 도달하기 위한 쉴드TBM의 측량방법과 터널내외의 연결방법

③ 추진속도를 늦추고 미속전진 시켜야 하는 위치

④ 이수식 쉴드TBM인 경우 이수압의 감압개시 위치

⑤ 추력의 영향에 의한 도달작업구 내 토류의 필요유무와 그 대책

⑥ 작업구 도달면의 개구방법과 그 착수시기

⑦ 쉴드TBM 본체와 도달벽과의 간격 및 토사유출방지 또는 배수대책

⑧ 쉴드TBM을 매립하는 경우 정지위치

⑨ 도달부 부근의 배면주입

⑩ 쉴드TBM을 작업구 내에 인출할 경우 쉴드TBM 받침대 등의 가설비

8.3.4 추진

(1) 일반 쉴드TBM의 추진

① 쉴드TBM는 지반의 안정을 도모하면서 설계 노선을 따라 정확하게 추진될 수 있도록 하여야 한다.

② 쉴드TBM의 추력은 지반의 조건, 쉴드TBM의 형식, 여굴의 발생여부, 사행수정의 유무, 터널의 선형 등에 의해 달라지게 되므로 추력의 크기와 쉴드TBM 방향을 조절할 수 있는 쉴드TBM의 잭을 적정하게 사용하여 추진시켜야 한다.

③ 터널막장의 안정을 이룰 수 있도록 굴착 직후 또는 굴착과 동시에 쉴드TBM을 추진하여야 한다.

④ 세그먼트 등, 후방구조물을 손상하지 않도록 하기 위하여 1본당 잭 추력을 적정하게 유지하도록 하고 쉴드TBM의 소요추력은 전 잭을 사용하여 얻어야 한다. 곡선부, 경사변환부, 사행수정을 위해서 일부 잭만을 사용하여야 하는 경우에도 가능한 한 많은 수의 잭을 사용하여야 한다.

⑤ 쉴드TBM를 추진시킬 때는 피칭, 요잉 및 롤링의 발생을 억제하도록 해야 한다.

⑥ 일반 쉴드TBM의 추진과 관련하여 검토하여야 할 사항들은 다음과 같다.

가. 인근의 가옥 및 주요 구조물에 대한 보강대책

나. 지반 조건에 적합한 추진잭의 사용여부
다. 막장붕괴 및 이상누수에 대한 비상대책

(2) 이토압식 쉴드TBM의 추진

① 쉴드TBM의 추진에 따른 원만한 배토가 이루어질 수 있도록 토압과 굴착량을 측정하여 굴착속도를 조정하여야 하며, 커터헤더의 회전속도와 추력의 크기도 파악하여 막장유지관리를 실시하여야 한다.

② 지하수의 유출이 많은 모래 자갈층에서는 적정한 첨가제를 주입하여 양호한 시공성을 확보하여야 하며, 버력의 반출은 터널단면의 크기, 터널길이, 1회 추진시의 버력량, 사이클 타임 등을 검토하여 그 최적방법을 결정하여야 한다.

③ 이토압식 쉴드TBM의 추진과 관련하여 검토하여야 할 사항들은 다음과 같다.
가. 인근의 가옥 및 주요 구조물에 대한 보강대책
나. 지반조건에 따른 추진속도, 커너헤더의 회전속도, 쉴드TBM의 추력
다. 굴착토량 및 배토된 토량의 균형유지
라. 막장의 지반상태에 적합한 토압유지

(3) 이수식 쉴드TBM의 추진

① 이수에 의한 굴착 막장의 유지 및 버력반출시스템은 시공성을 고려하여 자동화 체계로 운용되도록 하여야 한다.

② 사용되는 이수의 농도, 밀도, 비중, 점성, 이수압 등은 토압, 지하수 압력 등을 고려하여 설정하여야 한다.

③ 이수와 버력은 이수분리장치를 통하여 완전히 분리될 수 있도록 하여야 하며 터널 단면크기, 터널길이, 1회 추진시의 버력량, 사이클 타임 등을 검토하여 이수 분리장치의 용량을 결정하여야 한다.

④ 이수식 쉴드TBM이 추진과 관련하여 검토하여야 할 사항들은 다음과 같다.
가. 인근의 가옥 및 주요 구조물에 대한 보강대책
나. 지반조건에 따른 추진속도, 커터헤더의 회전속도, 쉴드TBM잭의 추진력
다. 굴착토량 및 배토된 토량의 균형유지
라. 막장의 토질에 적합한 이수 관리

8.3.5 세그먼트 라이닝의 시공

(1) 세그먼트를 조립할 때 쉴드TBM잭을 한번에 제거하면 토압 또는 막장의 이수압에 의해 쉴드TBM이 후진하는 일이 있으므로 세그먼트 조립 순으로 수 본씩 단계별로 제거하면서 조립하여야 한다.

(2) 세그먼트의 링이음은 교차형 배열로 조립하여야 한다. 조립은 세그먼트의 방수기능을 손상하지 않도록 하고, 세그먼트 이음부에는 이물질이 없도록 하여 서로 잘 밀착하도록 하여야 한다.

(3) 세그먼트의 조립은 설치기 또는 미동장치를 이용하여 주위의 세그먼트를 손상시키지 않도록 정확하게 조립하여야 한다.

(4) 세그먼트 이음볼트는 조립시 세그먼트에 손상을 주지 않고 정한 힘으로 충분히 체결하여야 한다.

8.3.6 테이퍼(taper)세그먼트 라이닝의 시공

(1) 원활한 곡선부의 시공을 위하여 시공부위의 곡선에 맞는 테이퍼 세그먼트를 제작하여 사용하여야 한다.

(2) 쉴드TBM 시공구간은 곡선부가 없더라도 사행수정을 위하여 테이퍼 세그먼트를 전체 세그먼트 링수의 5% 이상으로 제작하여 비치하여야 한다. 그러나 테이퍼 세그먼트의 사용량이 많아지면 라이닝이 변형될 수도 있으므로 테이퍼 세그먼트의 사용에 주의하여야 한다.

8.3.7 뒤채움 주입시공

(1) 뒤채움 주입은 세그먼트 배면을 완전히 충전시킬 수 있도록 세그먼트에 작용하는 외압보다 0.1~0.2MPa 큰 압력으로 실시하여야 한다.

(2) 주입량은 쉴드TBM 후미의 공극크기, 주입재의 지반에 대한 침투성, 지반의 투수성, 여굴 등을 고려하여 결정하여야 한다.

8.3.8 급곡선부의 시공방법

(1) 급곡선부를 시공하는 경우에는 지반의 조건, 쉴드TBM 특성, 세그먼트 여굴량, 보조공법 등을 사전에 검토하여 정확한 시공이 되도록 하여야 한다. 특히 추진반력에 따른 터널의 변형방지, 선형이탈방지에 유의하여야 한다.

(2) 시공시 실제 쉴드TBM 곡선반경은 설계곡선반경에 비하여 커지게 되는 경향이 있으므로 급곡선시공을 위해서는 다음사항을 고려하여야 한다.

① 쉴드TBM : 길이는 가능한 한 짧게 하거나 중절기능을 갖도록 하고 편축추진에 대비하여 추력과 커터토크가 충분한 여유를 갖도록 하여야 한다.

② 세그먼트 : 직선구간의 세그먼트보다 폭을 작게 하고 편심하중을 고려하여 리브, 스킨플레이트, 이음볼트를 보강하거나 세그먼트 외경을 작게 하여 쉴드TBM 후미공극을 여유있게 두도록 한다.

③ 여굴량 조정 : 카피커터 등으로 여굴량을 조절하여 급곡선 시공을 용이하게 한다.

④ 보조공법 적용 : 급곡선부 주변 지반의 이완방지와 지반반력의 증강을 위하여 지반보강을 실시한다.

⑤ 뒤채움 주입 : 세그먼트가 지반에 밀착될 수 있도록 뒤채움주입을 실시하여야 한다.

8.3.9 지반안정

(1) 막장의 붕괴 및 함몰의 우려가 있는 경우에는 쉴드TBM의 종류와 지반상태 등을 고려하여 적합한 막장처리 공법을 적용하여야 한다.

(2) 터널굴착에 따른 지반침하가 우려되는 경우에는 막장 안정처리, 굴착 및 지보, 뒤채움 주입 등에 대한 적합한 공법을 적용하여 지반침하를 억제하여야 한다.

(3) 터널 주변지반의 침하관리를 위해서는 현장계측을 실시하여야 한다.

8.3.10 구조물 보호

(1) 구조물에 근접하여 쉴드TBM가 통과하는 경우에는 사전에 구조물 보호대책을 강구하여야 한다.
(2) 기존 구조물이나 방호공에 대해서는 계측을 실시하여 변형 유무를 파악하여야 한다.

표준시방서 Korean Construction Specification

KCS 61 80 05 : 2017

일반사항

2017년 10월 27일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 80 05 하수도 유지관리공사 일반사항

1. 공통사항

1.1 일반사항

1.1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로공사 중 기존관 부분보수 및 전체보수 공사에 적용한다.

1.1.2 제출물

(1) 시공자는 사업대상지역내 기존관로(맨홀)에 대한 관로현황, 관로내부조사보고서를 제출하여야 하고, 미조사 및 미촬영 기존관로, 맨홀은 공사 착수 후 즉시 조사하여 그 결과를 공사감독자(건설사업관리자)에게 확인받아야 한다.

(2) 시공자는 시공하기에 앞서 설계도 및 현장의 각종상황(준설세정후의 관로내부 조사내용, 매설물, 가공물, 도로 부속물, 연도 건조물, 지반, 노면교통, 도로폭 등) 등을 고려하여 적용, 공법에 대한 상세 장비, 사용재료, 시공방법 및 기준, 검사방법 및 기준 등을 포함한 시공계획서와 설계도면상의 관로 이상상태를 확인할 수 있는 보수공사 시행 타당성 입증 서류를 작성, 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 다음에 시공해야 한다.

(3) 시공계획서는 상세한 위치, 사용기계, 공정, 장애물 처리방법 등을 고려하여야 한다.

(4) 시공자는 설계도에 의한 시공이 곤란할 때는 그 부분의 변경 도면 및 계산서를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(5) 이 시방서에서는 일반적이고 표준적인 사항만 제시하며, 공법별 내용 및 관련 상세내용은 공사 및 전문시방서에서 제시하도록 한다.

1.2 재료 : 해당사항 없음

1.3 시공

1.3.1 공법고유 표준시방서 및 신기술 지정자료

(1) 시공자는 비굴착 보수공법으로 시공하기에 앞서 시공계획서에 공법고유의 사용재료, 시공장비, 시공방법, 품질관리방법, 불합격시 보수방법 등을 포함한 공법고유 표준시방서와 신기술 지정시의 관련 기술자료를 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

(2) 시공자가 제출하는 공법고유 표준시방서에는 다음 사항이 반드시 포함되어야 한다.

① 시공 전 사항

가. 사용재료

나. 시공 전 재료 시험

다. 공법 적용 제한 조건

라. 기타 필요한 사항

② 시공 중 사항

가. 시공장비

나. 사전 내면처리 방법

다. 기타 필요한 사항

③ 시공 후 사항

가. 품질검사 항목 및 기준

나. 품질검사 방법

다. 불합격시 보수

라. 기타 필요한 사항

(3) 공법 고유 표준시방서는 신기술 지정시의 기술자료와 일치하여야 한다.

1.3.2 교통대책

(1) 시공자는 공사 시작전에 도로관리자 및 관할 경찰서장의 지시에 따라 교통 통제에 관계되는 제반 사항을 숙지하고, 연도주민의 편의를 도모하기 위해 필요한 도로 표시판, 보안울타리, 주의등, 조명등, 복공판 등을 설치하여 교통안전에 만전을 기해야 한다.

(2) 보안설비는 차량 및 보행자에게 방해가 되지 않도록 배치하고 항상 적절한 유지관리를 하여야 한다.

(3) 본 공사가 진척되는 대로 즉시 가복구하여 교통에 지장을 초래하지 않도록 해야 한다.

(4) 교통을 개방하면서 도로에 공사를 할 경우에는 교통정리원을 배치하여 차량의 유도 및 사고방지에 만전을 기해야 한다.

1.3.3 작업 소요면적 확보

(1) 시공자는 공사에 필요한 작업 소요면적을 사전에 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여야 하며, 교통 및 보행에 지장을 초래하지 않도록 최소 용지를 확보해야 한다.

(2) 시공자는 용지 확보시 사유지를 침범하여 개인의 재산권을 침해해서는 안 된다.

1.3.4 사전조사

(1) 공사 착공 전에 지형, 토질, 지역환경 및 도로상황 등을 조사한다.

(2) 시공구역 전반에 걸쳐 지하 매설물의 종류, 규모, 매설 위치 및 지상 장애물 등을 조사한다.

(3) 공사도중에 피해가 발생할 염려가 있다고 생각되는 가옥, 구조물 등을 조사한다.

(4) 기타 공사에 영향을 미칠 수 있는 시설에 대해서도 조사한다.

(5) 맨홀폐쇄, 토사퇴적, 타관통과 등으로 인해 설계시 조사가 미시행된 구간에 대해서는 충분한 조사를 하고, 보수 시행여부를 검토하여 입증서류를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제시, 승인을 얻은 후에 공사를 시행한다.

1.3.5 설계도서 현장 확인

(1) 공사 시행 전에 당초 설계상 개·보수 해당 하수관로에 대한 관로 내부 CCTV 촬영의 결과와 상·하류부 접합조건, 이상상태 등급 등을 현장에서 재확인한 후 불량관로 개·보수 공사의 시행에 대한 타당성을 입증할 수 있는 자료를 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 후 해당관로의 개·보수공사를 시행하여야 한다.

(2) 특히, 설계도서상의 CCTV 조사내용은 관내부 세정이 이루어지지 않는 상태에서 촬영된 촬영된 예비조사에 불과하므로 시공자는 공사시행 전에 준설 및 세정완료 후 CCTV 카메라를 통한 정밀 측시조사 등을 시행하여 설계도서 현장 확인을 시행하여야 한다.

(3) 만약 이를 이행치 않고 하수관로 개·보수공사를 시행하였을 경우에는 그 책임은 전적으로 시공자에게 있으므로 시행구간의 소요비용은 인정하지 않는다.

(4) 참고로 이상상태 판정 및 정비대상기준은 <표 1-1-1~3>와 같이 시공자가 제시할 수 있다.

<표 1.1.1> 구조적 내부결함(강성관) 이상항목 및 등급점수

결함 항목		코드	결함등급	결함 구분	결함 점수	관종별 결함등급 설명
						강성관
균열	길이	CL	대	연속	40	길이 방향균열로 인한 철근노출, 폭 10mm 이상, 외부 벽까지 관통하여 확장된 흔적(뿌리침입, 유입수) 발견
			중		15	길이 방향 균열로 인한 골재 노출 3개소 이상, 폭 5mm 이상, 누수 발생
			소		5	길이 방향 균열 3개소 미만
	원주	CC	대	연속	40	원주방향균열로 인한 철근노출, 외부 벽까지 관통하여 확장된 흔적(뿌리침입, 침입수) 발견
			중		15	원주 방향 균열로 인한 골재 노출, 균열 3개소 이상, 폭 5mm 이상, 누수 발생
			소		5	원주 방향 균열 3개소 미만
	복합	CM	대	연속	45	길이 및 원주방향 균열 '대' 결함이 복합적으로 발생(대/대)
			중		20	길이 및 원주방향 균열 '중' 이상의 결함이 복합적으로 발생(중/중, 중/대, 대/중)
			소		10	길이 및 원주방향균열 '소' 이상의 결함이 복합적으로 발생(소/소, 소/중, 소/대, 중/소, 대/소)
표면손상		SD	대	연속	50	50mm 초과 벽체 손실(혹은 세굴), 노출 철근 부식, 금속관 부식
			중		20	20~50mm 벽체 손실(혹은 세굴), 철근 및 골재 노출
			소		10	20mm 미만 벽체 손실(혹은 세굴), 미량의 마모 발생
라이닝 결함		LD	대	연속	50	라이닝이 관경의 50%를 초과하여 부풀어 오름, 접착 결함, 라이닝 분리
			중		20	라이닝이 관경의 20~50% 범위에서 부풀어 오름, 라이닝에 구멍 발생, 라이닝 말단부 결함 발생
			소		10	라이닝이 관경의 20% 미만으로 부풀어 오름, 기포발생, 라이닝 변색, 주름 발생
좌굴 (구부러짐)		BC	대	연속	70	-
			중		40	-
			소		20	-
변형 (단면형태 변화)		DF	대	지점	75	-
			중		45	
			소		25	

결함 항목		코드	결함등급	결함구분	결함점수	관종별 결함등급 설명
						강성관
파손		BK	대	지점	90	파손으로 인한 단면적 20% 초과, 25% 미만 손실, 뒷채움재 토양 손실
			소		70	파손으로 인한 단면적 20% 이하 손실, 다량의 철근 외부 노출 및 뒷채움재 토양 목격
붕괴		CX	-	지점	100	파손으로 인한 단면적 25% 이상 손실, 구조적인 안정성을 상실
영구 장애물		PO	대	연속	65	장애물(지장물, 모르타르, 용접부산물 등)이 이음부를 관통하거나 관경의 30%를 초과하여 점유
			중		25	장애물(지장물, 모르타르, 용접부산물 등)이 벽체를 관통하거나 관경의 10~30% 점유
			소		15	장애물(지장물, 모르타르, 용접부산물 등)이 관경의 10% 미만으로 점유
천공		HL	대	지점	80	천공 구멍이나 타관통과로 인한 하수관로 둘레의 25% 초과 손실 발생
			중		55	천공 구멍이나 타관통과로 인한 하수관로 둘레의 15~25% 손실 발생
			소		20	천공 구멍이나 타관통과로 인한 하수관로 둘레의 15% 미만 손실 발생, 혹은 천공 구멍 보수
연결관	돌출	LP	대	지점	25	돌출로 인한 관경 30% 초과 감소
			중		10	돌출로 인한 관경 10~30% 감소
			소		3	돌출로 인한 관경 10% 미만 감소
	접합부	LS	대	지점	30	본관 둘레의 25% 초과 접합부 접합 불량, 본관의 구조적 안전성 불량, 침입흔적(뿌리침입 침입수) 존재
			중		10	본관 둘레의 10~25% 접합부 접합 불량, 연결관 시공 불량, 침입흔적(침입수) 존재
			소		3	본관 둘레의 10% 미만 접합부 불량, 시공 양호
이음부	단차	JD	대	지점	70	관로축의 직각방향 변위 관경 25% 초과 발생, 단차로 인한 하수관로 CCTV 조사장비 주행 불가
			중		40	관로축의 직각방향 변위가 관경의 10~25%로 발생, 혹은 관 벽 두께의 2배 이내로 발생
			소		20	관로축의 직각 방향 범위가 관경 10% 미만, 혹은 관 벽 두께 이내로 발생
	손상	JF	대	지점	33	이음부 주변의 공동생성, 철근부식, 뒷채움재 유실
			중		18	이음부 수밀성 상실(고무링 노출, 뿌리침입 발생), 골재 및 철근 노출
			소		7	작은 균열 혹은 쪼개짐 발생
	이탈	JS	대	지점	35	관로 길이방향 변위 70mm 초과 발생
			중		17	관로 길이방향 변위 40~70mm 범위로 범생
			소		6	관로 길이방향 변위 40mm 미만 발생
침하		SG	대	연속	50	관로 내 유량 정체수위가 관경의 50% 초과하여 발생
			중		20	관로 내 유량의 정체수위가 관경의 20~50% 발생
			소		10	관로 내 유량의 정체수위가 관경의 20% 미만으로 발생
역경사		NS	대	지점	58	조사구간의 하수관로의 경사가 정상적인 흐름방향과 반대로 10° 초과 발생
			중		28	조사구간의 하수관로의 경사가 정상적인 흐름방향과 반대로 10° 이하 발생
			소		18	조사구간의 하수관로가 평행한 상태(역경사 진행중)

주) 1. 관종별(강성관, 연성관), 하수암거, 맨홀 구조적 결함코드 및 점수판정방법은 '하수관로·맨홀 조사 및 상태등급 판단기준 표준매뉴얼' 참조

<표 1.1.2> 운영적 내부결함 이상항목 및 등급점수

결함 항목	코드	결함 등급	결함 구분	결함 점수	결함등급 설명
내피생성	DE	대	지점	40	관 단면적이 20% 초과하여 감소
		중		12	관 단면적이 10~20% 범위에서 감소
		소		1	관 단면적이 10% 미만으로 감소
토사퇴적	DS	대	연속	45	관경 20% 초과 감소
		중		15	관경 10~20% 감소
		소		3	관경 10% 미만 감소, 토사퇴적 흔적 발견
폐유부착	DG	대	연속	60	관 단면적이 20% 초과하여 감소
		중		18	관 단면적이 10~20% 범위에서 감소
		소		8	관 단면적이 10% 미만으로 감소
임시 장애물	TO	대	지점	50	관 단면적이 20% 초과하여 감소
		중		25	관 단면적이 10~20% 범위에서 감소
		소		5	관 단면적이 10% 미만으로 감소
뿌리침입	RI	대	연속	65	뿌리침입으로 인한 하수관로 관경 20% 초과하여 감소
		중		33	뿌리침입으로 인한 하수관로 관경 10~20% 범위에서 감소
		소		13	뿌리침입으로 인한 하수관로 관경 10% 미만으로 감소, 혹은 뿌리침입 흔적 발생
침입수	IF	대	지점	100	하수관로 표면에서 뿜어 나옴
		중		28	하수관로 표면을 따라 흐름
		소		10	하수관로 표면에서 스며나옴, 침입수 흔적 발견

<표 1.1.3> 정비대상 기준(예시)

구분	상태 등급	최대값 범위	상태	하수관로 상태등급 설명	정비 시급성
구조적	5	70 ~ 100	매우 나쁨 (Fail)	구조적인 기능을 잃은 상태, 시설물의 구조적 붕괴 진행	매우높음
	4	40 ~ 69	나쁨 (Poor)	구조적으로 불안한 상태, 시설물 붕괴 진행 임박	높음
	3	20 ~ 39	보통 (Moderate)	구조적 노후화 진행, 구조물의 일부 수리적 기능 상실	보통
	2	10 ~ 19	좋음 (good)	노후화가 시작하는 단계	낮음
	1	0 ~ 9	매우 좋음 (Excellent)	매우 좋은 상태	낮음
운영적	5	70 ~ 100	매우 나쁨 (Fail)	심각하고 종합적인 유지관리 문제 발생 (시설물의 구조적인 문제로 전이)	매우높음
	4	40 ~ 69	나쁨 (Poor)	심각한 유지관리 문제 발생 (시설물의 수리적 기능이 마비)	높음
	3	20 ~ 39	보통 (Moderate)	유지관리 문제 표면화 (시설물의 수리적 기능이 일부 상실)	보통
	2	10 ~ 19	좋음 (good)	유지 관리 문제 발생 초기 단계	낮음
	1	0 ~ 9	매우 좋음 (Excellent)	매우 좋은 상태	낮음

(5) 설계도서상에 보수공법은 관로내 CCTV 촬영결과와 현장상황, 상하류 연결관로 상태, 일부 구간 입구부 육안조사 결과 등을 분석하여 판단된 것으로서 시공자는 공사 시행 전 조사장애 요인을 제거한 후 CCTV 촬영기를 투입하여 관로 이상상태를 파악한 후 굴착공법 또는 비굴착공법을 선정하고, 비굴착공법인 경우에는 원칙적으로 관로불량률과 해당관로에 대한 개·보수공사를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제시하고, 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 후에 해당 관로에 대한 개·보수공사를 시행하여야 하며, 현장조건으로 인한 CCTV 촬영작업이 곤란한 경우에는 준설, 지장물 이설작업 등을 시행한 후 조사자료를 바탕으로 보수방법을 공사감독자(건설사업관리자)에게 제시하여야 한다.

1.3.6 보수 관로 내면정리

(1) 물돌리기

① 시공자는 하수관로 보수공사 시공구간 전후의 하수본관 및 연결관으로부터 유입되는 하수가 공사시행에 방해가 되지 않도록 필요시에는 지수전등을 설치하여 하수유입을 차단하여야 하며, 특히 가정오수 연결관으로부터 오수유입은 철저히 방지하여 보수공사에 지장이 없도록 해야 하고, 하수 유입은 대책 소홀에 따른 품질 관리상 문제점 발생시에는 시공자가 책임을 져야 한다.

② 시공자는 유입하수 차단에 따른 침수 등 주변지역에 미치는 영향을 최소화하기 위하여 현장실정에 부합되는 물돌리기를 시행하여야 하고 시공자가 책임을 져야 한다.

(2) 관로청소 및 지장물 정리

① 시공자가 하수관로 보수공사중 비굴착 시공구간에 대해서는 보수작업에 지장이 없도록 고압세정 흡입차 등을 이용하여 관 내면을 깨끗하게 청소하여야 한다.

② 관 교체시의 구관, 관 내면 청소시 발생하는 준설토사 등은 소정의 절차를 거쳐 적절한 방법으로 운반, 폐기하여야 한다.

③ 시공자가 비굴착 시공구간에 대해서는 관내에 위치한 각종 매설물, 모르타르 부착물, 나무 뿌리 등을 제거하여 보수 작업에 지장이 없도록 사전 내면정리를 충실히 이행하여야 한다.

1.3.7 운반, 보관, 취급

본 공사의 특성은 적용공법에 따라 사용 원자재 및 중간 가공 자재가 미반응 상태의 화학 물질로 구성되어 있다. 그러므로 보관, 운반, 시공시 변질될 가능성을 고려하여 제작자가 제시하는 관련 규정을 엄격히 준수하여야 한다. 또한 이 시방과 관련된 자재의 운반, 보관, 취급의 경우 산업안전보건법 제 41조 규정을 준수하여 시행되어야 한다.

1.3.8 환경 요구사항

이 시방은 환경 및 안전에 대한 전반적인 사항을 다루지 않았으므로, 사용자는 사전에 안전과 유해에 대한 기준 및 지침을 별도로 운용하여야 한다. 한편, 시공자는 작업에 소요되는 점유면적을 최소화하도록 하며 주변 지역에 소음, 먼지, 악취 등 2차 공해의 발생을 저감시켜야 한다.

1.3.9 전문기술자 배치

(1) 시공자는 해당공사에 대한 전문지식과 경험이 있는 자라야 하며, 공사감독자(건설사업관리자)의 승인 없이는 임의로 현장을 떠나선 안 된다.
(2) 공사감독자(건설사업관리자)는 시공자 기타 시공자의 사용인이 공사시행 또는 관리에 대하여 부적당하다고 인정될 경우에는 교체를 명할 수 있다.
(3) 공사의 시행에 있어서 당해 공종에 충분한 전문지식과 실무경험을 갖춘 시공관리자를 선임하고 사전에 경력자료와 함께 제출하여 승인을 받아야 한다.

1.3.10 제법규의 준수

(1) 시공자는 공사와 관련된 법률, 법령, 조례 및 규칙, 기타관계 제법규 등을 반드시 준수하여야 한다.
(2) 근로자에 대한 제법규의 운영과 적용은 시공자의 책임하에 이루어지고 사용하는 모든 근로자의 행위에 대하여는 시공자가 책임져야 한다.

1.3.11 설계도서등의 비치

공사현장에는 해당공사에 관련된 계약약관, 설계도서, 중요시설의 현황, 공사 예정 공정표, 시공계획서, 기상 및 기타 필요한 도서류 등을 비치하여야 한다.
(1) 시공자는 시공 전 공사수량에 대한 조사보고서를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여 확인을 받아야 하며, 공사의 모든 부분에 대한 위치, 치수 등의 정확도에 대하여 책임을 져야한다.
(2) 시공자는 계약서상에 규정되어 있거나 공사감독자(건설사업관리자)의 지시가 있는 경우에는 각종 표지판의 규격, 재료, 표기내용 및 설치장소 등에 설치하여야 한다.

1.3.12 품질관리 및 검사

(1) 시공자는 시방서의 해당규정에 부합한 공사의 품질을 확보하기 위하여 건설기술진흥법의 해당 규정과 이 시방서 및 해당시험 규정 등에 따라서 공사품질시험 및 품질관리를 실시하여야 한다.
(2) 시공자는 착공 후 신속히 시험설비조작, 품질관리항목, 빈도, 규격치 등을 포함하는 품질시험 계획서를 감독에게 제출하고 승인받아야 한다.
(3) 규격 및 시험방법은 계약서의 시방내용과 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라야 한다.
(4) 공사시공 후 검사가 불가능한 부분은 공사감독자(건설사업관리자)의 검사를 받고 서면 또는 도면으로 확인받아야 한다.
(5) 공사감독자(건설사업관리자)가 행하는 재료검사 외에 시공의 확인 검사에 필요한 노력 및 자재에 시공자의 부담으로 제공하여야 한다.
(6) 특별히 지시하는 작업에 대하여는 시공의 확인 검사와 결과에 따라 승인받은 후 다음 작업을 시작하여야 한다.

1.3.13 안전 보건 현황

(1) 시공자는 산업안전보건법의 해당 규정을 준수하고 의무와 책임을 성실히 이행해야 하며 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라야 한다.
(2) 시공자는 공사 중 호우, 홍수, 태풍 등에 대한 기상예보 등에 충분히 주의하며 유사시에는 피해를 최소화할 수 있는 응급조치를 하여야 한다.
(3) 공사현장에는 적절한 개소마다 안전표지를 설치하고 근로자에게 안전모자 외에도 필요한 안전보호구를 착용하게 해야 한다.
(4) 안전교육은 자체 안전점검을 공사기간동안 매일 실시하고, 교육실시 및 점검기록부를 현장에 비치하여야 한다.
(5) 시공자는 산업안전보건법의 해당규정을 준수하고, 시공 중인 공사 또는 근로자에게 위해가 없도록 각종 가설공사와 안전설비의 시공방법, 시공장비의 운전 및 현장정돈에 특별히 주의해야 하며 안전시공에 대한 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라야 한다.
(6) 공사 시공도중 토사붕괴 낙반 가시설 파손 등의 사고나 사상사고 기타공사 시행에 영향을 미치는 사고가 발생하였거나 발생시 우려되는 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하고 적절한 응급조치를 취하여야 한다.

1.3.14 현장뒷정리

(1) 하수관로의 원상복구
본 공사를 위하여 임시로 설치한 지수전 및 펌프 등과 같은 하수 우회시설과 차단한 상수도시설 등에 대하여 원상복구한다. 또한 본 공사로 인하여 하류관로등에 침적한 퇴적물을 제거하여야 한다.
(2) 도로 및 교통제한의 원상회복
공사안내판 철거 등 일반인 출입 통제를 즉시 해제하여야 한다.
(3) 폐기물 처리

본 공사로 인하여 도로 등에 발생한 수지 잔유물 등을 철저히 제거한다.

(4) 기 타

공사감독자(건설사업관리자)가 지시하는 상황에 대하여 조치하여야 한다.

1.3.15 완성품관리

(1) 시공자는 관 내면에 대한 보수내용을 확인할 수 있도록 해당 부위를 CCTV로 촬영하여 그 내용을 상세하게 수록한 보고자료를 준공도서와 함께 제출하여야 한다.

KCS 61 80 10 : 2017

하수도 전체 보수공법

2017년 10월 27일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 80 10 하수도 전체보수공법

1. 현장경화보강튜브공법 (Cured-in-place pipe: CIPP)

1.1 일반사항

1.1.1 적용범위

이 시방서는 하수관로를 맨홀과 맨홀 사이의 구간에 대해 비굴착 방식으로 기존관로의 내면에 라이닝 등을 설치하는 방법으로 전체보수하는 공사 중 관경 250~1,700mm에 해당하는 중력식은 물론 압력식의 오수관과 우수관 및 합류관에 대해 적용한다.

1.1.2 주요 내용

(1) 관로세정 및 검사
(2) 관로의 지장물
(3) 기존관체의 표면처리
(4) 물돌리기
(5) 보강튜브의 삽입
(6) 보강튜브의 경화
(7) 보강튜브의 냉각
(8) 연결관 천공
(9) 연결관 접합부 보수

1.1.3 참조규격

다음 규격은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.
(1) 한국산업표준(KS표준)
① KS F 2242 유리섬유 강화 플라스틱의 휨 시험 방법
② KS K 0520 직물의 인장 강도 및 신도 시험 방법
③ KS M 3006 플라스틱의 인장성 측정방법
④ KS M 3008 경질 플라스틱의 굴곡성 측정 방법
⑤ KS M 3029 플라스틱 필름과 쉬트의 단일 인열법에 의한 인열 전개 저항 시험방법
⑥ KS M 3065 경질 플라스틱의 하중 변형 온도 시험방법
⑦ KS M 3305 섬유강화 플라스틱용 액상 불포화 폴리에스테르 수지
⑧ KS M 3331 액상 불포화 폴리에스테르수지 시험 방법
⑨ KS M 3820 에폭시 수지 및 경화제의 시험방법 통칙
(2) 영국표준협회(BSI)
① BS 4618 Recommendation for the presentation of plastics design data.(플라스틱 설계자료의 제

출에 대한 권장)

② WIS 4-34-04 “Specification for Renovation of Gravity Sewers by Lining with Cured-In-Place Pipes” (CIPP 라이닝을 이용한 중력식 하수관 갱생에 관한 시방), 1986

(3) 미국재료시험학회 (ASTM)

① ASTM D 543 Standard practices for Evaluating the Resistance of Plastics to Chemical reagents.(화학약품에 의한 플라스틱의 내약품성 평가에 대한 표준)

② ASTM F 1216-93 “Standard Practice for Rehabilitation of Existing Pipelines and Conduits by the Inversion and Curing of a Resin-Impregnated Tube”(수지가 함침된 튜브의 반전과 경화에 의한 기존관로 보수에 관한 표준시방)

③ ASTM F 1743-96 “Standard Practice for Rehabilitation of Existing Pipelines and Conduits by Pulled-in-Place Installation of Cured-in-Place Thermosetting Resin Pipe (CIPP)” (열경화성 수지 튜브의 견인삽입과 경화에 의한 기존관로 보수에 관한 표준시방)

④ ASTM D 5813-95 “Specification for Cured-in-Place Thermosetting Resin Sewer Pipe” (열경화성 수지를 이용한 CIPP 시방)

(4) 관련법

시공자는 다음의 법령 등을 준수하여야 한다.

① 산업안전보건법 제41조

1.1.4 제출물

(1) 시공계획서

시공자는 시공하기에 앞서 설계서상의 관로 이상상태 등을 고려하여 적용공법의 시행타당성 검토자료와 설계서 및 현장의 각종 상황(지하매설물, 인접구조물, 지반현황, 노면교통)을 고려한 적용공법에 대한 장비, 사용재료, 시공방법, 검사방법 등을 포함한 시공계획서를 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 후 시공해야 한다.

(2) 제품자료

시공자는 공사에 사용되는 모든 재료를 포함한 공법에 대하여 국내외에서 공인된 자료에 근거하여 작성된 공법고유의 관련 품질관리계획서를 제출하여 발주자 또는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 하고, 반드시 이에 따른 검사 및 시험에 합격한 재료와 공법을 사용하여야 한다.

이 때 사용되는 재료의 각종 물성과 경화된 보강튜브는 이 시방에 제시된 조건을 만족시켜야 한다.

(3) 견본

공사감독자(건설사업관리자)의 요구가 있을 때 재료 및 완성제품에 대한 견본을 제출하여야 하며, 수량 및 크기 등은 요구내용에 따른다.

(4) 협의자료

시공자는 관련기관과 협의가 필요한 경우 시공 전에 협의자료를 작성하여 제출하여야 하며 협의결과를 시공자의 날인 후 서면으로 제출하여야 한다.

(5) 운반, 보관, 취급

본 공사의 특성은 사용 원자재 및 중간 가공 자재가 미반응 상태의 화학물질로 구성되어 있다. 그러므로 보관, 운반, 시공시 변질될 가능성을 고려하여 제작자가 제시하는 관련 규정을 엄격히 준수하여야 한다. 또한 이 시방과 관련된 자재의 취급은 "산업안전보건법 제 41조 규정"을 준수하여 시행되어야 한다.

(6) 환경요구사항

이 시방은 환경 및 안전에 대한 전반적인 사항을 다루지 않았으므로, 시공자는 사전에 안전과 유해성에 대한 기준 및 지침을 별도로 운용하여야 한다. 한편 시공자는 작업에 소요되는 점유면적을 최소화하도록 하며, 주변지역에 소음, 먼지, 악취 등 2차 공해의 발생을 저감시켜야 한다.

1.2 재료

1.2.1 수지

(1) 수지의 종류

① 열경화성 불포화폴리에스터 수지와 촉매제

② 에폭시수지와 경화제

수지는 수중 경화가 가능해야 하고 시공에 사용되는 증기 또는 온수에 의하여 충분히 경화될 수 있어야 한다.

(3) 수지의 품질관리

① 액상수지

가. 불포화폴리에스터 수지는 점도, 요변도, 가사시간 등(KS M 3331, M 3305)이 삽입과 운반 방법에 따른 시공자의 요구에 만족되어야 한다. 이러한 물성은 저장과 운송 기간동안 전체적인 온도범위에서 유지되어야 하며, 경화 후에 요구되는 CIPP 두께, 기계적 물성과 내화학성이 충족되어야 한다.

나. 불포화 폴리에스터 수지는 산가(KS M 3331, M 3305)가 24이하여야 하며, 수산가(KS M 3331, M 3305)는 30이하여야 한다.

다. 수지제작자는 시공자에게 수지 공급시 수지의 산가, 점도, 요변도, 겔타임 등에 대한 자체 시험성적서를 제시하여야 한다.

라. 에폭시 수지는 KS M 3820의 요구사항을 따른다.

② 경화수지

보강재 없이 수지 자체만 경화시킨 경화수지는 파괴시 신장률이 2.5% 이상이어야 한다. 인장시험은 변형게이지 신장계를 이용하여 측정하며, 그립(grip) 분리율을 5mm/min으로 한다. 또한 열변형을 감안한 시험온도(KS M 3065)는 CIPP의 예상최고사용온도주)보다 20 ℃ 이상 높아야 한다

주) 가정용 하수관에서 최고 사용온도는 관경 200mm이하일 때 45°C로, 200mm이상일 때 35°C로 가정하여 시험온도를 결정한다.

③ 저장

시공자는 밀봉용기로 운반되는 수지에 대해 제작자로부터 수지의 사용기한을 제시받아야 하며, 밀봉 저장된 원수지를 제작자가 제시한 보관온도에서 저장하고, 유효기간을 준수하여 사용한다.

제작자 및 시공자는 정기적으로 저장용기의 오염 여부를 검사하며 오염 발생시 이를 제거하고 이에 대한 사항을 기록하여 보관하여야 한다.

수지배합에 사용되는 각종 첨가제, 경화제의 경우 상온과 자외선에 의해 경화반응이 일어나므로 냉암소에 보관하며, 특히 열과 충격에 의한 폭발과 화재예방을 위하여 제반의 발화 원인이 제거된 상태에서 저장되어야 한다.

1.2.2 튜브

(1) 구성

튜브는 펠트와 필름으로 구성된다. 펠트는 한 겹 혹은 두 겹 이상으로 유연하게 짜여진 부직포 및 직포 혹은 부직포나 직포가 조합된 재료로서 수지가 흘러내리지 않게 담고 있는 기능을 하며, 펠트의 종류에 따라서 구조적인 역할을 하기도 한다.

한편 필름은 펠트의 한쪽 면(완성 시 관 내부)에 코팅된 불침투성의 플라스틱 막으로서, 경화 시 사용되는 압력에 의해 수지가 이탈되는 현상을 방지하기 위한 역할을 한다.

(2) 튜브 제작

제작자는 라이너의 소요 설계 두께, 삽입방법과 설치 작업 중에 횡 방향, 종 방향으로 팽창될 것 등을 고려하여 다음과 같이 라이너의 두께를 설계한다. 한편 CIPP의 설계두께는 기존관의 상태에 따라 크게 다르며, 세부적인 계산식은 다음에 명시해 놓았다.

① 원주길이

반전시 원주방향으로 팽창하여 밀착할 수 있도록 허용차(작게 재단)를 둔다.

② 튜브 길이

튜브의 길이는 맨홀간의 연속적 설치를 기본으로 하며, 최대 시공길이를 고 려하여야 한다.

③ 두께

한 겹 이상의 펠트를 사용하여 라이너 두께를 결정할 때, 완성된 CIPP가 튜브 이음부에서 국부적으로 두꺼워지는 것을 방지하도록 하여야 한다. 또한 통수능력을 고려한 최대 허용 두께는 설계자가 제시하는 조건을 준수한다.

$$t = \frac{D_o}{[\frac{2KE_LC}{PN(1-\nu^2)}]^{\frac{1}{3}} + 1}$$

여기서, P = 지하수 수압 (kg/cm^2)

K = 지지향상계수
(기존 관에 대한 전체지지 경우의 최소값 7.0)

E_L = 라이너의 장기 휨 탄성계수 (kg/cm2)

v = 포아송 비 (평균 0.3)

SDR = 라이너의 표준 치수비(D/t)

D = 기존관의 직경 (외경, mm)

t = 라이너 두께 (mm)

C = 형상 감소계수 = $[(1-\frac{q}{100})/(1+\frac{q}{100})^2]^3$

N = 안전계수

1.2.3 배합

재료의 배합은 사용수지와 첨가제(경화제 및 촉매제)에 관한 사항으로 계량과 혼합공정으로 나누어진다.

(1) 계량

수지 량은 공법 및 시공조건을 고려하여 제작자가 제시하는 적정량이 준수되어야 한다. 이 때 고려사항은 다음과 같다.

① 배합수지는 튜브의 설계두께와 펠트의 공극을 채울 수 있는 충분한 양이어야 한다.

② 시공자는 시공조건의 온도를 고려하여 현재 온도에서의 가사시간 자료 및 경화제 사용량 등에 대한 수지제조자로부터 제시받은 사항을 준수하여 계량한다.

③ 주입량은 수지의 중합반응에 따른 체적감소는 물론 온도에 의한 팽창과 수축 및 기존관 균열부의 침투나 이음부에 따른 수지의 이동변화에 대비하여 필요량의 3~ 15% 정도를 증가시킨다.

(2) 혼합

혼합공정은 배합비에 따라 계량된 수지와 첨가제를 혼합기에서 완전히 혼합되도록 하는 공정으로서 이 때 고려사항은 다음과 같다.

① 수지와 첨가제는 완전히 혼합되도록 하여야 하며, 첨가제 종류별 혼합 우선순위를 준수하여야 하고, 혼합시 발생할 수 있는 기포가 잔존하지 않도록 조치하여야 한다.

② 혼합 후 혼합수지의 강도발현 상태(수지와 첨가제의 완전 혼합여부 등)를 시험한다.

③ 혼합시간은 수지제조자가 제시하는 혼합 허용가능 시간을 준수하여야 한다.

④ 수지의 혼합장소는 반드시 직사광선이 차단되어야 하며, 수지제조자가 제시하는 온도 및 습도조건을 유지시켜야 한다.

⑤ 혼합기 내의 잔류 수지는 별도의 세척방법을 이용하여 깨끗하게 제거되어야 한다.

(3) 장비

재료를 배합할 때 필요한 소요장비는 수지 및 첨가제 계량기, 운반, 혼합 장치들로 구성되는데, 이들은 각각 작업조건 및 소요기능을 충족시켜야 한다.

1.2.4 함침

(1) 진공

진공작업은 튜브내의 공기를 외부로 배출시키는 공정으로 수지를 튜브에 주입하기 전에 시작하여 수지 주입 전과정에 걸쳐 수행되어야 한다. 이것은 수지를 튜브 내에 함침할 때 원활한 주입작업을 도모하고, CIPP내에 기포에 의한 건점이 형성되는 현상을 방지하기 위한 것이며, 다음 사항을 준수하여야 한다.

① 수지 주입속도(35 m3/hr) 이상의 흡입용량을 가지는 진공펌프를 사용한다.

② 수지 주입전의 진공기준은 500～600 mmHg이다.

③ 튜브 길이방향에 적당한 간격을 유지하며, 양끝지점과 필요시 중간지점에서 진공작업을 시행한다.

④ 펠트내의 철저한 공기배출을 위하여 함침 작업전 일정 시간이상 진공상태를 유지시킨다.

(2) 사전준비

함침작업시 일단 수지가 튜브에 주입되면 공정을 다시 되돌릴 수 없다. 따라서 함침 작업 전에 철저히 점검되어야 한다.

① 튜브의 길이, 관경, 두께 등이 설계 치수대로 제작되었는지와 튜브의 밀봉 상태여부를 확인한다.

② 함침 작업장의 실내 온도가 약 15℃ ～ 25℃이내로 유지되는지 점검한다.

③ 함침장비가 제대로 작동되는지 확인한다.

(3) 수지주입 및 조정

주입 펌프 등을 이용하여 수지를 튜브내로 주입시키는 공정으로서 신속 정확하여야 하며, 다음 사항에 유의하여야 한다.

① 튜브가 수지에 완전히 함침되도록 주입속도를 진공속도 이하로 한다.

② 수지가 알맞게 분배되도록 로울러의 간격을 결정하고, 함침된 튜브를 로울러 사이로 진행시킨다. 이때 견인공법용 튜브의 함침시에는 현장작업조건의 특성상 튜브 상·하부에서 수지 함침량이 불균형 상태가 유발될 수 있으므로 신중을 기하여야 하며 이를 철저히 점검하여야 한다.

③ 함침된 튜브는 함침작업 완료 즉시 냉동차에 직접 상차하거나 반전기의 릴(reel)에 감아 저온상태에서 저장한다.

(4) 함침장비

함침과정에서 사용되는 일반적인 장비는 혼합기, 수지주입 펌프, 진공펌프, 롤러판과 함침컨베이어, 핀치롤러 등으로 구성되는데, 함침작업을 원활히 할 수 있도록 규모와 기능을 만족시켜야 한다.

1.2.5 마감(저장 및 운반)

저장 및 운반 공정은 함침된 튜브를 시공현장에 운반하는 공정으로써, 함침된 수지가 소정의 기간동안 자체이동 및 화학적인 변화가 없도록 물리·화학적인 조건을 유지하여야 한다.

(1) 저장 및 운반

튜브 내에 함침 된 수지는 화학적으로 매우 불안정한 상태에 있어 온도에 매우 민감하다. 또한 수지자체의 요변도 때문에 내부에서 다소간의 흐름현상이 있다. 따라서 저장 및 운반 기간은 가능한 한 짧아야 하며, 다음과 같은 온도 상태를 유지시켜야 한다.

① 함침튜브를 냉동차에 상차하여 보관할 경우 냉동차 내부는 약 0 ~ 5℃로 유지시킨다.

② 튜브가 반전기 트럭에 저장될 경우는 액화 CO2 가스를 살포하여 반전기 내 평균 온도를 -5℃ ~ 5℃(표준 0℃)로 유지시킨다.

③ 혼합공정은 물론 저장 및 운반공정은 수지제조자가 제시하는 가사시간을 준수하여야 한다.

(2) 장비

함침튜브의 저장 및 운반 시 필요한 소요장비는 냉동차 또는 반전기 차량이다.

1.2.6 자재 품질관리

(1) 수지에 대한 안정성

튜브를 구성하는 모든 재료는 사용되는 수지에 의하여 물리·화학적인 변화가 없는 재질이어야 한다.

(2) 경화압력 및 온도

튜브는 수지함침이 용이해야 하며, 반전 및 경화압력과 경화온도에 대해 저항할 수 있어야 한다.

(3) 유연성 및 펴짐성

튜브는 불규칙한 관 단면에 일치되도록 펴짐성이 있어야 하며, 기존관로의 관단차, 파손부위, 이음부 이탈, 곡관로 등의 이상부위에 설치가 가능토록 충분한 유연성이 있는 재료여야 한다.

(4) 인장강도

고온 가압시 봉합부분 등의 터짐을 방지하기 위해 튜브는 종·횡방향으로 최소 허용인장 강도(50 ㎏/㎠ 이상)를 만족(KS K 0520)시켜야 한다.

1.3 시공

1.3.1 시공조건 확인

(1) 협의 조정사항

발주자 및 시공자는 가스, 수도, 전기, 통신 등의 지하매설물 관련부서와 공사시 입회 필요성 여부 등을 협의한다. 한편 현장에서의 단수 및 물돌리기, 교통장애 등에 대한 공사영향권에 있는 주민들의 민원 발생 가능성을 예측하여 대책을 수립하고 홍보 등의 조치를 취하여야 한다.

(2) 현장여건 파악

본 공사는 하수의 통수를 일시적으로 저해한다. 그러므로 현 유량을 조사하여 물돌리기 작업계획 수립시 참조하고, 우천시 등 유하량이 증가할 경우 시공이 불가능하므로 강우 등에 대한 일기예보를 확인하는 작업이 필요하다.

또한 갑작스런 교통량의 증가를 초래할 수 있는 주변 공사나 행사계획 등을 시공 수행 수일 전에 파악한 후 공사시행일을 조정하는 등의 대안을 마련해야 한다.

(3) 설계서 검토

본 공사에 앞서 제출한 시공계획서 및 품질관리 계획서를 확인하여 공사 시행 전에 시공상의 문제점 여부를 재확인 한다. 특히 관련 장비 및 전문 기술자의 확보가능성에 대하여 면밀히 검토하여야 한다.

(4) 안전조치

공사시행 안내문 설치와 같은 일반적인 안전조치 사항은 시공계획서에 준하여 재확인되어야 한다. 맨홀과 같은 하수도 시설의 밀폐지역으로 진입시 제반 안전규정 및 법규에 따라야 한다. 특히 유독성 또는 가연성 가스의 존재여부와 산소결핍 정도 등에 대한 조사와 평가가 선행되어야 하며, 이에 대한 대책을 강구하여야 한다.

1.3.2 작업준비

(1) 관로 세정 및 검사

① 관로의 세정

관로 내부의 모든 퇴적물과 이물질이 깨끗이 제거되어야 하므로 시공자는 시공에 앞서 고압세정기 등을 이용하여 세정작업을 수행한다.

② 관로의 검사

관로의 검사는 정비 및 세정방법의 선정과 청소상태의 확인 등을 위하여 CCTV나 인력으로 필요에 따라 수시로 조사되어야 한다. 이 때 이 분야에 대해 교육훈련을 받은 경험자에 의해 수행되어야 한다. 관로 조사는 함침된 튜브의 정상적인 설치를 방해할 수 있는 돌출된 연결관이나 붕괴 또는 파손된 관 등의 위치와 결함정도를 정밀히 조사하여야 한다.

(2) 관로의 지장물

관로 내부에 수지가 함침된 튜브의 삽입을 방해할 수 있는 다른 관이나 돌출된 연결관 및 저면 부착물 등 모든 지장물들이 사전에 제거되어야 한다. 조사과정에서 발견된 지장물이 비굴착정비 장비로 제거될 수 없는 경우에는 개착에 의하여 보수하여야 한다.

(3) 기존 관 체의 표면처리

시공자는 전체보수구간의 관단차, 관이음부, 국부적인 침하, 관파손 등 기존 관의 불량 부위에 대해 시공후 CIPP가 평탄성을 유지할 수 있도록 공법별 특성을 고려하여야 하며, 필요시 표면처리를 사전에 시행하여야 한다.

(4) 물돌리기

비굴착 정비중인 하수관로에 하수가 흐를 경우 들뜸현상 및 경화저하현상이 발생할 수 있으므로 철저한 물돌리기가 필요하며, 하수량을 고려하여 지수플러그 설치위치 및 개소를 선정하고 작업에 지장이 없도록 충분한 물돌리기를 하여야 한다. 이 때 펌프와 배수관은 흐름이 용이하도록 적절한 용량과 길이를 확보한다. 오수받이가 없는 곳의 경우 관내부로부터 지수변을 설치하여 오수의 유입을 중지시켜야 한다.

한편 시공자는 하수도시설의 사용이 불가능함을 해당 지역에 정식으로 사전 통보해야 하며, 그 지역 주민에게 복구가 될 때까지 물의 사용을 중지 또는 자제하도록 홍보한다.

1.3.3 시공기준

(1) 삽입

① 반전

함침 튜브는 기존맨홀이나 다른 진입로를 통해 관내로 반전되는데, 이 때 충분한 수압과 공기압의 작용으로 상류에서 하류로 시공하는 것이 좋다. 반전 압력은 튜브가 관 벽에 완전히 밀착되고, 연결관 부분이 역으로 부풀 정도의 충분한 압력으로 조절될 수 있어야 한다. 또한 반전하는 동안 튜브에 과다한 압력이 걸리지 않도록 주의하여야 한다. 반전 방법은 수압반전과 공기압 반전이 있으며, 이에 대한 유의 사항은 다음과 같다.

가. 반전방법의 선정

(가) 수압반전

수압 반전법에는 하부 반전, 개량탑 반전, 상부 반전 등이 있다. 따라서 시공자는 현지 상황에 적합한 반전방법을 선정하여야 한다. 일반적으로 사용되는 반전은 하부 반전방식이며 이것은 외부가 불침투성의 플라스틱 막으로 코팅된 수직의 반전유도파이프를 이용하여 튜브가 반전되는 것이다. 튜브는 반전유도파이프의 하단부에서 반전되어지며, 이때 반전유도파이프에 밀착되어 방수가 되도록 하여야 한다. 상부반전 방법의 경우에 튜브는 상부의 링에 묶여진 후 튜브 자체가 반전유도파이프를 형성하면서 반전되는 방식이다. 개량탑 반전방식은 반전엘보우가 개량피팅으로 대체된 것을 제외하고는 하부 반전과 유사하다.

(나) 공기압 반전

반전원리 및 특성이 기본적으로 수압반전과 유사하며 공기압을 사용한다.

나. 튜브의 완벽한 밀착과 안전사고를 방지하기 위하여 반전 압력유지 및 반전 속도를 준수하여야 하며, 반전막이를 설치한다.

다. 소요 압력

반전을 시작하기 전에 재료 제작자는 기존관로에 튜브를 단단하게 밀착시킬 수 있는 최소 소요압력 및 튜브에 손상이 생기는 것을 방지하기 위한 최대 허용압력을 제시해야 한다. 일단 반전이 시작되면 완료가 될 때까지 압력은 최대압력과 최소압력 사이에서 유지가 된다. 만약 시공시 최대 최소 압력의 범위를 벗어날 경우, 삽입 튜브는 기존 하수관로로부터 제거되어야 한다.

한편 시공시 고압유체를 사용하므로 현장 주변의 사람들에게 위해가 되는 것을 방지하기 위한 적절한 사전조치가 필요하다.

라. 윤활유

반전 동안 마찰을 감소시키기 위해서 윤활유의 사용이 바람직하다. 이 윤활유는 튜브에 접촉되는 반전수에 부어지거나 튜브에 직접적으로 충진된다. 윤활유는 비독성이어야 하며, 튜브나 보일러 및 양수시설에 해가 되지 않는 기름 성분을 기본으로 하고, 유동체 흐름을 원활히 하는 작용을 한다.

② 견인

가. 삽입공정

함침 튜브는 파워 윈치를 이용하여 관내 정해진 위치까지 견인된다. 이 때 견인시 튜브가

마찰로 인한 손상을 입지 않도록 주의하여야 하며, 특히 곡선 부분과 급격한 단차가 있는 곳 및 돌출된 연결관이나 이물질 등 기존관의 조건상 다른 마찰이 발생할 수 있는 경우에 주의해야 한다.

견인력은 튜브 제작자가 제시하는 허용한계를 초과해서는 안되며, 동력계나 로드셀과 같은 장치를 설치하여 윈치의 견인력을 주시 가능하도록 준비하여야한다. 또한 견인이 완료된 후에 튜브의 전체적인 신장율을 측정해야 한다. 종방향의 허용 신장율은 신장된 길이가 전체 길이의 5 %를 넘어서는 안된다.

나. 밀착공정

견인에 의한 함침튜브의 삽입후 기존관내에 밀착될 수 있도록 공기압을 가하며, 이 때 관경별 유효압력을 준수하여야 한다.

견인공법은 공법특성상 침입수 등 외부 유입수가 발생하는 장소에서는 들뜸 현상이 발생할 가능성이 높으므로 신중을 기하여야 한다.

(2) 경화

시공자는 보강튜브를 보수대상관로내에 삽입, 밀착한 후 증기 또는 온수로서 수지가 경화온도에 도달할 때까지 가열 경화시킨다. 이 때 경화작업동안 보강튜브내 경화 온도와 압력을 측정하고 기록할 수 있는 설비를 구비하여 공사감독자(건설사업관리자)가 확인할 수 있도록 하여야 한다. 온도 측정은 증기나 온수의 유입부와 유출부 2군데 이상에서 (중간맨홀이 있을 경우 중간맨홀의 관저부을 포함하여 3군데 이상) 측정하여 균일한 가온이 되도록 하여야 한다.

온도 측정계는 유입부의 관정부와 중간맨홀 및 유출부의 관저부에서 CIPP와 기존관 사이에 위치하게 한다. 초기 경화이후 유입부와 유출부의 온도차이가 10℃를 초과할 경우 즉시 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하며, 공사감독자(건설사업관리자)의 조치를 따르도록 한다.

경화 방식별 주의 사항은 다음과 같다.

① 온수의 순환 경화

삽입과정을 마친 후에 보일러 및 온수순환장치를 이용하여 수지의 경화 효과를 위해 필요한 온도를 유지하도록 하고, 관 내면에 균일하게 온수를 순환 전달할 수 있어야 한다. 경화시간 동안 관로내부에 유지하여야 하는 물의 온도는 수지 제작자가 제시하여야 한다.

가. 열원은 유입수와 방출수에 대한 온도 측정이 가능하도록 온도계를 설치하여 알맞은 제어가 되어야 한다.

나. 온도가 상승하는 동안 초기 경화가 이루어지고, 이 때 새롭게 생성된 관의 노출 부분이 단단하고 견고하게 보이며, 원격 온도 감지기가 발열반응을 감지할 때 초기 경화는 완료된다. 한편 온도는 초기 경화 후에 후기 경화가 될 때까지 수지 제작자가 제시한 온도까지 계속 상승하게 될 것이다.

다. 후기 경화 온도는 수지 제작자가 제시한 기간동안 유지되어야 하며, 그 기간 동안 계속해서 온도를 일정하게 유지하기 위해 보일러의 가동과 물순환이 이루어져야 한다. CIPP 경화는 기존관로의 재질과, 수지 및 지반의 조건(온도, 함습도, 열전도율) 등이 반드시 고려되어야 한다.

② 증기경화

가. 삽입공정이 끝난 후에 관전체에 증기를 분포시킬 수 있는 적절한 증기발생장치가 필요하다. 이 장치는 수지의 경화에 필요한 온도를 관로 전체에 균일하게 상승시켜줄 증기를 전달할 수 있어야 한다.

나. 경화 기간 동안의 관로 내부 유지 온도는 수지 제작자가 제시하여야 한다. 온도 측정조건 및 고려사항은 온수경화와 같다.

③ 소요압력

가. 제작자는 경화과정 동안 연성 튜브를 기존관에 밀착시키기 위한 최대·최소 소요압력을 제시하여야 한다. 이 때 외부 지하수위를 고려하여 압력을 증가시켜야 한다.

나. 경화가 시작되면 연결관 부위가 외부로 부풀게 되는데, 이 때 소요압력은 경화가 끝날 때까지 최대·최소 소요압력 내에서 유지되어야 한다.

다. 증기압이나 수압이 경화동안 최소 권장값 이하로 떨어지면, 들뜸이나 CIPP의 박리 검사를 수행해야 하며 적정성을 재평가한다.

(3) 냉각

① 경화가 완료된 CIPP를 급격히 냉각 및 감압시킬 경우 열팽창계수가 큰 CIPP는 급격한 수축현상에 의하여 들뜸과 파손 및 균열이 발생할 가능성이 있다. 따라서 경화공정 후 감압하기 전에 온수는 38℃, 증기는 45℃이하의 온도까지 서서히 냉각시켜야 한다.

② 냉각 방법 및 냉각시간은 수지 제조자에 의해 추천된 사양에 의하여 시행하되, 냉각 후 관내 압력저감을 서서히 하여 CIPP가 부압에 의한 손상이 가지 않도록 하여야 한다.

③ 온수열 경화 방식의 경우에 배출수가 물고기가 사는 하천으로 직접 방출되는 환경에서는 40℃이상의 경화수가 배출되어서는 안된다.

(4) 연결관 천공

CIPP 설치 후에 기존에 접속되어 활용되던 연결관은 천공되어야 한다. 관내로 사람이 출입할 수 없는 경우는 관내부의 CCTV카메라와 원격조정 천공기로 수행한다. 연결관 천공시 사용하지 않는 연결관은 천공하지 않는다.

(5) 연결관 접합부 보수

본관과 연결관이 이격되어 있거나 본관의 접합부위가 파손되어 있는 경우 에폭시 수지 충진 또는 부분라이닝 등의 방법으로 필히 보수하여야 한다.

1.3.4 현장 품질관리

CIPP의 품질관리를 위해 공법의 특성 및 현장조건을 고려하여 다음과 같이 현장검사 및 품질관리 시험을 수행하여야 한다. 다만 공사감독자(건설사업관리자)의 요구에 의하여 항목 및 빈도를 가감할 수 있다.

(1) 현장 검사

설치 및 경화가 완료된 CIPP에 대해 관내 CCTV 주행 및 직접 육안조사를 시행하는 것으로서, 공사감독자(건설사업관리자) 입회하에 완성된 시공품에 대해 현장에서 두께와 관내 요철 및 주름 등에 대한 합격여부를 판단하기 위한 검사이다.

① 검사대상 및 빈도

관경 및 두께는 물론 공사일시, 공사구간 등 시공조건이 변화하는 모든 CIPP에 대하여 시행한다. 이 때 기존관의 단차 등이 있던 부위에 대해 상세한 검사를 한다.

② 검사항목

CIPP두께 측정, 들뜸, 요철 및 주름, 균열, 건점, 박리발생 정도

③ 검사법

가. CIPP두께 측정

CIPP두께 측정은 설치완료된 관의 유입부와 유출부의 원주(횡방향)에 대해 관정, 관저 및 양 측면부의 두께를 고르게 최소 8회 측정한다. 측정된 값에서 플라스틱 코팅 두께와 구조설계에 포함되지 않은 CIPP층은 공제한다.

측정도구는 ±0.1 ㎜의 정확도가 요구된다.

CIPP의 평균 두께는 측정된 모든 값의 산술평균 값이 설계두께 이상이어야 한다. 어느 지점에서든지 최소 벽 두께는 발주자와 감리자 및 시공자간의 동의에 의한 설계 두께의 87.5 % 이상이어야 하고, 최대 벽 두께는 설계두께의 130 %이하이어야 한다.

나. 들뜸

완성된 CIPP는 사용재료의 성질 및 시공조건에 따라 시공구간 전반에 걸쳐 들뜸이 발생할 수 있다. 재료의 수축율을 고려한 들뜸은 관경에 따라 다르며 이에 대한 상세한 사항은 지침서(비굴착공법에 의한 하수관거정비 품질관리지침서(1999.8, 서울특별시) 등)를 참고로 한다.

들뜸현상 중 시공구간 전반에 걸쳐 미세하게 발생한 경우 외에, 미경화된 수지로 인해 관저면부에 국부적으로 발생한 들뜸은 상온경화성 수지혼합물로 채워야 한다.

다. 요철 및 주름

완성된 CIPP는 주름이 발생하지 않아야 하며, 기존관의 단차 및 이음부 등의 부위에 발생한 주름에 대하여 보수 및 재시공 여부를 판단한다. (지침서(비굴착공법에 의한 하수관거정비 품질관리지침서(1999.8, 서울특별시) 등)에 제시한 기존관의 조건과 관경에 대한 주름허용치 적용)

CCTV를 이용하여 CIPP의 요철 및 주름을 측정하고 합격 여부를 판단할 때 표면의 요철 및 주름의 크기가 실제보다 과장되게 느껴진다는 것을 염두에 두고 검사를 실시한다. 표면의 요철부위(주름) 크기에 대한 합격여부 논란의 소지가 있을 때에는 실측한다.

라. 균열

경화 후 급냉각, 급감압에 의한 수지의 갑작스런 수축률로 인해 튜브의 인장강도 부족으로 발생되는 현상으로 CIPP완성 후 종방향 균열(절단)이 형성될 때에는 재시공하여야 한다.

마. 건점

수지의 결여와 공기발생 등으로 인해 건점이 발생할 경우 CIPP의 초기 물성치를 만족시킬 수 없으므로 해당부위를 잘라내어 상온경화성 수지혼합물로 채운다. 만일 시공된 CIPP관내에 전반적인 건점 발생시에는 재시공하여야 한다.

바. 박리

공법에 따라 사용튜브를 구성하는 펠트와 필름이 부착되어 있지 않은 경우에 주로 발생하며, 관종에 따라서는 파형관 등의 경우에 열전달이 고르게 분포되지 않을 때 발생하게 된다. 박리현상의 발견시 해당부위를 잘라내어 상온경화성 수지혼합물로 채워야 하며, 만일 시공된 CIPP관내에 전반적으로 발생하였을 경우에는 재시공하여야 한다.

(2) 현장시험

일반적으로 시공현장에서 직접 채취한 시편에 대한 시험으로서 시공된 CIPP의 구조적인 특성 파악과 적합성 여부를 판단하기 위함이며 단기시험과 조건부시험으로 나누어진다.

① 시험대상 및 빈도

가. 단기시험

단위공사구간 등 시공조건이 변화하는 모든 CIPP에 대하여 시행한다.

나. 조건부시험

공사감독자(건설사업관리자)가 현장여건 및 시공상황을 고려하여 필요하다고 인정할 경우에 수행한다.

② 시험항목

가. 단기시험

휨(휨강도, 휨탄성계수)시험, 인장(단, 압력관의 경우에만)시험

나. 조건부시험

누수시험, 박리시험

③ 물성치

CIPP는 <표 1-1-1>에 주어진 것과 같은 최소값의 초기 강도를 만족시켜야 한다.

<표 1.1.1> CIPP 초기 강도

구 분	시 험 법	최 소 값
휨 강 도	·KS M 3382	32 MPa 이상
휨 탄성계수	·KS M 3382	1,760 MPa 이상
인장강도(단, 압력관에서)	·KS M 3006	21 MPa 이상

주) 1) <표 2-11-3>에 주어진 값은 현장 채취 시편에 대한 물성치이다.
2) 공사감독자(건설사업관리자)가 발주자에게 제출하는 품질관리 계획서에서 제시한 공법고유의 물성치를 만족시켜야 한다.

④ 시료 및 시편제작

시료는 현장에서 경화된 CIPP로부터 채취하며 다음과 같은 방법으로 준비한다.

가. 시료채취 지점

CIPP 시료는 전체를 대표할 수 있는 곳에서 채취하여야 한다. 시료는 동일 관경으로 반전된 중간맨홀과 단부지점의 경화된 CIPP 단면에서 채취하며, 이 때 동일관경이 유지되어야 하고, 관 내부의 경화조건과 유사하도록 모래주머니(샌드백)와 같은 적절한 열 흡수장치를 이용한다.

나. 시료의 크기

시료의 크기는 중력관의 경우 휨 시험에 대해 5개의 시편을 준비하기에 충분하여야 하고, 압력관의 경우 휨 및 인장시험에 대해 각각 5개의 시편을 준비하기에 충분한 크기이어야 한다. CIPP의 물리적 성질을 증대시키기 위해 강화섬유로 CIPP가 시공된 경우, 시편은 CIPP의 종·횡방향으로 시험이 가능하도록 준비하는 것이 좋다. 개개의 시편은 쉽게 식별할 수 있도록 명확하게 표시해야 한다.

⑤ 시험조건

가. 본 시방에서 규정되지 않은 사항일 때 시편은 23 ± 2℃에서 보관하고 시험한다.

나. 에폭시수지 등 상온경화성 수지로 만든 CIPP 시편은 -5℃ ~ +2℃의 평균 하수온도에서 채취부터 시험시점까지 공기 중에 보관하여야 한다. 이러한 시편은 시험에 앞서 24시간 이상 또는 12시간이하 시험온도에 이르지 않아야 한다.

다. 현장채취 시편의 경우 시험 전에 48시간이상 공기중에 노출시켜서는 안된다.

⑥ 시험법

가. 휨시험

CIPP 초기 휨 탄성계수와 휨 응력은 시험기준 KS M 3382의 시험법에 따라 측정한다.

나. 인장시험

CIPP 인장성질 시험은 압력관의 경우에만 해당하며, 시험기준 KS M 3006에 따라 측정한다.

다. 누수시험

누수시험은 지하수위 조건에 따라 2가지의 시험법이 있으며, 필요에 따라 선정하여 시행한다.

라. 박리시험

박리시험용으로 시료를 준비할 때 튜브제작자가 제시한 방법에 의해 튜브재료의 일부분을 건조시킨 후 수지로부터 튜브 막을 분리시킨다.

박리시험은 다음의 사항 이외에 KS M 3029에 따른다.

(가) 동력을 가동시키는 그립의 주행속도는 분당 25 mm가 되어야 한다.

(나) 각 반전 구간별 5개의 시편을 시험한다.

(다) 시편의 두께는 최소화해야 하지만, 비균질의 CIPP 적층(積層)에 대한 정확한 박리시험 수행에 충분해야 한다.

(라) CIPP 적층판의 비균질 적층 사이에 박리·박락 강도는 적용된 CIPP 폭의 최소 178.60 g/mm이어야 한다.

(3) 인증시험

일반적으로 공법의 구조적 안전성 및 품질의 안정성에 대한 장기적인 물성치 공인을 위한 시험으로서 사용된 튜브 및 수지의 적합성과 구경 및 두께 등 적용범위를 재현한 CIPP의 특성을 파악하기 위함으로 시험대상 및 항목 등은 다음과 같다.

① 시험대상 및 빈도

가. 아래에 열거한 인증시험 항목을 수행하지 않은 신공법을 검증할 경우

나. 공법이 다소라도 변화되거나 수지 및 튜브 등 재료상의 변화가 있을 경우

다. 공사감독자(건설사업관리자) 판단으로 기술자의 교체 등 당초 검증된 공법의 유지가 곤란하다고 판단되는 경우

② 시험항목

시공자가 시공범위로 신청한 시공구간에 대하여 다음과 같은 항목을 수행한다.

장기휨(휨탄성계수, 휨크리프계수, 휨파괴변형시험)시험, 내화학성시험

③ 물성치

CIPP는 <표 1-1-2>에 주어진 것과 같은 50년 장기물성치에 대한 최소값을 만족시켜야 한다.

<표 1.1.2> CIPP 장기물성치

성 질	시 험 법	최소 요구값
50년 휨 탄성 계수 E50	·BS 4618의 부속항목 1-1-2	단기값의 50%이상 (또는 공법 고유의 장기 물성치)
50년 크리프 계수 F50	·BS 4618의 부속항목 1-1-2	0.1 이상
50년 산성 환경 하에서 휨 파괴 변형 (단, 강화섬유 사용시)	-	수돗물에서 0.74%, 황산(0.5M)에서 0.45% 이하
내화학성 시험	·ASTM D 543	초기 휨 탄성율의 80% 이상
기밀성 시험(KPa)	·ASTM F 1417 : 92(2005),	감압량 1.5이하

④ 시료 및 시편제작

시료는 클램프몰드(clamped mold) 제작으로 준비한다. 단, 강화섬유재를 사용한 경우 현장채취시편도 같이 준비한다.

가. 몰드제작

클램프몰드(clamped mold)는 시공에 사용되는 수지 및 촉매제와 튜브를 이용하여 제작하며, 경화장소는 온수 열경화 방식에서는 다운 튜브(down tube)내에서, 증기 열경화의 경우에는 소음기 속에서 경화시킨다.

나. 시료의 크기

시료의 크기는 휨 시험에 대해 5개의 시편을 준비하기에 충분하여야 하고, 내화학성 시험에 대해 3개의 시편을 준비하기에 충분한 크기여야 한다. CIPP의 물리적 성질을 증대시키기 위해 강화섬유로 CIPP가 시공된 경우, 시편은 CIPP의 종·횡방향으로 시험이 가능하도록 준비하는 것이 좋다. 개개의 시편은 쉽게 식별할 수 있도록 명확하게 표시해야 한다.

⑤ 시험조건

가. 본 시방에서 규정되지 않은 사항일 때 시편은 23 ± 2℃에서 보관하고 시험한다.

나. 에폭시수지 등 상온경화성 수지로 만든 CIPP 시편은 -5℃ ~ +2℃의 평균 하수온도에서 채취부터 시험시점까지 공기 중에 보관하여야 한다. 이러한 시편은 시험에 앞서 24시간 이상 또는 12시간이하 시험온도에 이르지 않아야 한다.

다. 클램프몰드 제작 시편의 경우 12시간이상 공기 중에 노출되지 않도록 조절한다.

⑥ 시험법

가. 휨 크리프 계수

제작자가 제시한 값을 유도하는 것은 최소값이 되며, 휨 크리프 탄성계수(creep modulus) E50은 수밀 조건하의 유형 시험에 의해 결정되고, 휨 크리프 계수(creep factor) F50은 0.1 보다 커야 한다.

나. 장기 휨 파괴변형시험

장기 휨 파괴변형 시험은 일반적인 하수도 상황으로 설정하여 측정하며, 산업폐수 등의 발생이 예상되는 곳에서는 더 나쁜조건을 고려하여 시험한다.

다. 내화학성 시험

CIPP를 다양한 화학물질에 의한 부식환경 하에 노출시킴으로써, 장기적인 안정성을 평가하는 것으로 일반 가정 하수에 적용하는 최소값을 규정하였다.

(가) 내화학성 시험방법은 ASTM D 543에 의거하며, 23°C에서 최소 1개월 동안 약품용액에 노출시킨다. 이 기간동안 CIPP 시험시편은 단기 시험결과와 비교할 때, 초기 휨강도와 휨탄성계수의 감소율이 20%이내이어야 한다.

(나) 가정용 하수에 대응하는 약품별 CIPP의 내화학적 최소값을 <표 1-2-3>에 나타내었다.

(다) 일반적인 가정하수관 이외의 경우 내화학 시험은 하수관의 유속을 감안하여 실제 시편으로 수행한다. 이 시험은 실제 하수관에 CIPP 시편을 침적시켜 수행할 수도 있다.

라. 기밀성 시험

기밀성 시험은 “1-1-3-3 공기압시험” 방법에 따라 실시한다.

<표 1.1.3> 가정하수용 관에 대응하는 최소 내화학 시험 기준

약 품 용 액	농 도 (%)
수 돗 물(pH 6-11)	100
질 산	5
인 산	10
황 산	10
휘 발 유	100
식물성 기름	100
합 성 세 제	0.1

주) 산업폐수가 유출되는 공장지대의 하수관에 적용시 수지 제작자와 상의하여 결정한다.

1.3.5 보수 및 재시공

설치가 완료된 관은 전구간에 대해 연속적이어야 하고, 수지의 건점, 들뜸, 박리 등이 없어야 한다. 특히 들뜸현상을 방지하기 위해서는 충분한 경화시간과 경화 압력 및 냉각시간 및 온도를 준수하여야 한다. 만일 상술된 상황들이 나타났을 때는 이 구간의 CIPP는 전술된 현장품질관리 기준을 적용할 때 충분히 만족할만한 값을 가지는가에 대한 재평가가 되어야 한다. 이 때 기준을 만족시키지 못하거나, 특히 공사감독자(건설사업관리자)의 요구사항이 있을 시는 CIPP를 제거하고 동등한

보수를 한다.

1.3.6 현장 뒷정리

시공자는 비굴착 하수관로 정비공사가 완료된 후 공사로 인하여 영향을 미친 제반 도시기반시설과 민간시설에 대한 원상복구를 즉시 완벽하게 하여야 한다. 이 때 고려하여야 할 뒷정리 사항은 다음과 같다.

(1) 하수관로의 원상회복
본 공사를 위하여 임시로 설치한 지수전 및 펌프 등과 같은 하수 우회시설과 차단한 상수도시설에 대하여 원상 복구한다. 또한 본 공사로 인하여 하류관로 등에 침적한 퇴적물을 제거한다.

(2) 도로 및 교통제한의 원상회복
공사 안내판 철거 등 일반인 출입 통제를 즉시 해제한다.

(3) 폐기물 처리
본 공사로 인하여 도로 등에 발생한 수지 잔류물 등을 철저히 제거한다.

1.3.7 완성품 관리

(1) 시공자는 관 내면에 대한 보수내용을 확인할 수 있도록 해당부위를 CCTV 동영상으로 촬영하여 그 내용을 상세하게 수록한 보고 자료를 준공도서와 함께 제출한다.

(2) 보고 자료에는 관 보수내용, 관로의 제원, 연결관 위치 등을 필히 포함시켜 발주자가 하수관망도 및 대장을 보완하고 하수도 GIS 입력자료를 업데이트할 수 있도록 하여야 한다.

2. 제관공법

2.1 일반사항

2.1.1 적용범위

이 시방서는 하수관의 전체보수공법 중 제관공법에 대해 적용한다.

2.1.2 주요내용

(1) 세정 및 검사
(2) 물돌리기
(3) 나선형 PVC관의 제관 및 시공장비 적용방법
(4) 지보재 설치
(5) 그라우트
(6) 검사와 인증

2.1.3 참조규격

다음 규격은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

(1) 한국산업 표준(KS표준)

① KS M 3550-2:2011 비굴착 제관보수용 경질 염화비닐 프로파일 방법

2.2 시공

2.2.1 세정과 검사

(1) 안전규칙

하수관 내의 성능 검사 또는 세정 작업을 위해 진입하기 전 독성, 휘발성 물질 및 산소 부족 여부를 판단하여 안전 규칙에 의해 시행한다.

(2) 관내 세정

관 내 세정은 관로 대기조사, 환기설비운전 등의 안전대책을 강구하며 준설(퇴적물) 등이 많아 준설차가 필요한 경우는 필요에 따라서 계획한다.

(3) 관내 검사

관로의 검사는 CCTV 또는 점검자에 의해서 시행되며 연결부의 누수 여부, 장애물, 균열 등을 파악한다. 또한 제관장치의 설치 전에 관 내에서 관로의 곡선정도 등을 조사하여 제관작업에 방해되는 조건들을 사전 조사하여야 한다.

(4) 관내 장애물

기존 관 내 제관에 방해되는 장애물을 제거하여야 한다.

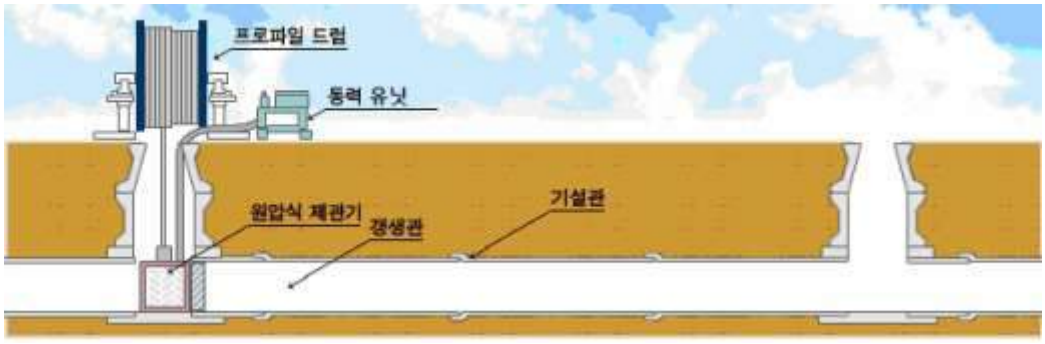
2.2.2 물돌리기

물 돌리기가 필요한 경우 기존 관 내 보수작업이 시작되는 상류 지점에서 물을 막거나 하류 지점 또는 인근 지점까지 유수를 펌핑하여 막아야 한다. 펌핑이나 물돌리기는 보수 공사가 이루어지는 동안 물의 흐름을 조절하기 위하여 적절한 양과 크기로 하여야 한다.

2.2.3 나선형 PVC관의 제관 및 시공장비 적용방법

(1) 원압식

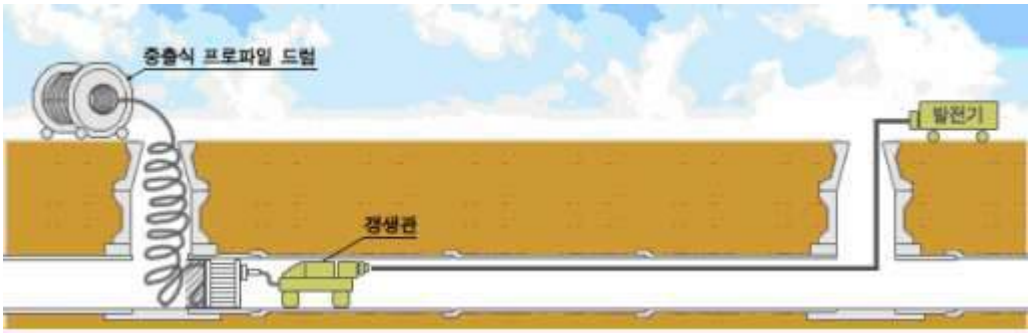
원압식 제관방식은 그림 B.1과 같이 원압식 제관기를 맨홀 부에 설치하여 지상에 설치된 드럼에 감겨 있는 프로파일을 제관기로 보내어 맨홀 입구에서 감합하여 기존관 내에 회전 삽입하는 방법으로(200~800) mm의 원형관에 사용한다. 제관이 완료된 후에 나선형 제관 파이프와 기존관 사이의 공간은 프로파일과 접착할 수 있는 상용화된 실링 재료를 사용하여 양 끝 부분을 실링 처리한다.



<그림 1.1.1> 원압식 제관방식

(2) 자주식

자주식 제관방식은 그림 B.2와 같이 자주식 제관기를 기존관 내에 설치하여 지상에 설치된 중출 드럼으로부터 연속적으로 프로파일을 제관기로 보내고 프로파일을 관로의 형상에 따라 기존 설치 관내를 자주 제관하는 방법으로 (600～5,000) mm의 자유단면에 사용한다. 제관이 완료된 후에 나선형 제관 파이프와 기존관 사이의 공간은 프로파일과 접착할 수 있는 상용화된 실링 재료를 사용하여 양끝 부분을 실링 처리한다.



<그림 1.1.2> 자주식 제관방식

2.2.4 지보재 설치

기존관과 나선형 제관 파이프의 사이에 그라우트를 주입할 때에 그라우트의 중량 및 주입압력에 의해 관의 형상 및 부력에 의한 관의 부상을 방지하기 위해서 설치해야 하며 설치간격 및 지보재의 종류는 구조물의 크기 및 내력 정도에 따라 협의하여 시공한다.

2.2.5 그라우트

(1) 후 주입방법

제관을 마친 후 기설관과 나선 제관 파이프의 간극 사이에 모르타르를 주입하기 위해 상·하류 관구부에 주입파이프와 공기빼기 파이프를 설치하고 관축방향의 깊이로 200 mm 정도 점토시멘트(또는 급결시멘트)를 사용하여 실링한다. 실링재를 양생 후 주입파이프를 통해 주입펌프로 모르타르를 주입하여 공기빼기 파이프에서 공기가 충분히 유출될 때까지 주입한다.

(2) 동시 주입방법

기존관 내에 설치하여 지상에 설치된 중출드럼으로부터 연속적으로 프로파일을 제관기로 보내고 프로파일을 관로의 형상에 따라 관 내를 제관하는 동시에 기설관과 갱생관의 빈틈에 모르타르 재료를 동시에 주입한다.

2.2.6 정기점검

정기점검은 시공완료 후 실시하며, 가능하면 굴착 없이 시행하여야 한다. 기존관 내부에 TV가 장착된 카메라를 이용하여 점검을 실시하며, 작업자가 통행이 가능한 지역에서는 직접 갱생관을 관찰하여 정기점검을 실시하게 된다.

2.3 검사와 인증

2.3.1 판정

시공은 육안 조사 혹은 CCTV를 이용하여 조사한다. 갱생관에 지하수 누수가 관찰되는 경우 불합격판정을 할 수 있다.

2.3.2 누수시험

누수 시험은 감독관의 협의 하에 실시할 수 있다.

2.3.3 공기시험

공기 시험은 KS M 3511－1의 PE 이중벽 하수관의 기밀시험을 따른다.

KCS 61 80 15 : 2017

하수도 부분 보강공법

2017년 10월 27일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 80 15 하수도부분,보강공법

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 하수관의 부분 보수공과 맨홀 보수공에 대해 적용한다.

1.2 주요내용

1.2.1 세정 및 검사

1.2.2 관로의 지장물

1.2.3 물돌리기

1.2.4 고감도 에폭시 충진공법

1.2.5 보강라이닝공법

1.2.6 지수제 충진공법

1.3 참조규격

다음 규격은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1.3.1 한국산업 표준(KS표준)

(1) KS D 4301 회주철품
(2) KS F 2242 유리섬유 강화 플라스틱의 휨 시험방법
(3) KS M 3008 경질 플라스틱의 굴곡성 측정 방법
(4) KS M 3734 접착제의 인장 전단 접착강도 시험방법

1.3.2 미국재료시험학회(ASTM)

(1) ASTM C 267 Standard Test Methods for Chemical Resistance of Mortars, Grouts, and Monolithic Sufacings and Polymer Concretes (모르타르, 그라우트, 중공초석 표면 및 폴리머 콘크리트의 내화학성 시험)
(2) ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice No.62 “Existing Sewer Evaluation & Rehabilitation”, 1994
(3) NASSCO “Specification Guidelines”, 1994
(4) ASTM F 1216-93 “Standard Practice for Rehabilitation of Existing Pipelines and Conduits by the Inversion and Curing of a Resin-Impregnated Tube”(수지가 함침된 튜브의 반전과 경화에 의한 기

존관로 보수에 관한 표준시방)

1.4 제출물

1.4.1 시공계획서

시공자는 시공하기에 앞서 설계서 상의 관로 이상상태 등을 고려하여 적용공법의 시행타당성 검토자료와 설계서 및 현장의 각종 상황(지하매설물, 인접구조물, 지반현황, 노면교통)을 고려한 적용공법에 대한 장비, 사용재료, 시공방법, 검사방법 등을 포함한 시공계획서를 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 후 시공해야 한다.

1.4.2 제품자료

사용되는 재료의 각종 물성과 완성품은 이 시방에 적합하여야 한다. 시공자는 공사에 사용되는 모든 재료를 포함한 공법에 대하여 국내·외에서 공인된 자료에 근거하여 작성된 공법고유의 관련 품질관리계획서를 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 하고, 반드시 이에 따른 검사 및 시험에 합격한 재료와 공법을 사용하여야 한다.

1.4.3 견본

공사감독자(건설사업관리자)의 요구가 있을 때 재료 및 완성제품에 대한 견본을 제출하여야 하며, 수량 및 크기 등은 요구내용에 따른다.

1.4.4 협의자료

시공자는 관련기관과 협의가 필요한 경우 시공 전에 협의자료를 작성하여 제출하여야 하며 협의결과를 시공자의 날인 후 서면으로 제출하여야 한다.

1.5 운반, 보관, 취급

본 공사의 특성은 적용공법에 따라 사용 원자재 및 중간 가공 자재가 미반응 상태의 화학물질로 구성되어 있다. 그러므로 보관, 운반, 시공시 변질될 가능성을 고려하여 제작자가 제시하는 관련 규정을 엄격히 준수하여야 한다. 또한 이 시방과 관련된 자재의 운반, 보관, 취급의 경우 “산업안전보건법 제41조” 규정을 준수하여 시행되어야 한다.

1.6 환경요구사항

이 시방은 환경 및 안전에 대한 전반적인 사항을 다루지 않았으므로, 사용자는 사전에 안전과 유해에 대한 기준 및 지침을 별도로 운용하여야 한다. 한편 시공자는 작업에 소요되는 점유면적을 최소화하도록 하며, 주변지역에 소음, 먼지, 악취 등 2차 공해의 발생을 저감시켜야 한다.

2. 재료

2.1 부분보수 재료

본 비굴착 부분보수공에 적용 가능한 공법별 재료는 기존 관체와의 부착성이 강하고, 내마모성, 내약품성을 가진 품질로서 공법 고유의 제반 물성치에 합격한 것이어야 한다.

2.1.1 고강도 에폭시 충진 공법

(1) 에폭시수지

충진용 수지는 에폭시 수지 또는 이와 동등이상의 재료를 사용하며, 기존 관체와 일체가 되어 충분한 강도를 발휘할 수 있는 품질이어야 한다. 또한 충진용 수지는 물이 존재하는 곳에서도 자연경화될 수 있어야 한다.

(2) 수지 계량

시공자는 에폭시 수지 제작자가 제시하는 주제와 경화제의 해당 배합비를 준수하여 이에 맞게 계량하여야 한다.

(3) 혼합

○ 수지의 주제와 경화제는 완전히 혼합되도록 하여야 하며, 혼합시 발생할 수 있는 기포가 잔존하지 않도록 조치하여야 한다.

○ 혼합시간은 제작자가 제시하는 혼합 허용가능 시간을 준수하여야 한다.

○ 수지의 혼합장소는 반드시 직사광선을 차단시켜야 하며, 제작자가 제시하는 온도 및 습도 조건에 맞는 환경에서 시행한다.

(4) 저장

시공자는 밀봉용기로 배달되는 수지에 대해 제작자로부터 수지의 사용기한을 제시받아야 하며, 밀봉 저장된 원수지는 제작자가 제시한 유효기간이 만료되었을 때에 사용해서는 안 된다. 또한 수지의 저장시 습기와 직사광선을 차단시켜야 하며, 저장온도는 수지 제작자가 제시한 온도를 준수하여야 한다.

제작자 및 시공자는 정기적으로 저장용기의 오염 여부를 검사하며, 오염이 발생하였을 때 즉시 제거하고 이에 대한 사항을 기록하여 보관한다.

2.1.2 보강라이닝공법

(1) 펠트

펠트는 수지함침이 용이한 재료를 사용하여야 하며, 사용되는 수지에 적합하여야 한다. 또한 펠트는 불규칙한 관단면에 일치되도록 펴짐성이 있어야 하며, 기존관로의 관단차, 파손부위, 이음부 이탈, 곡관로 등의 이상부위에 설치가 가능하도록 충분한 유연성이 있는 재료이어야 한다.

(2) 수지

① 수지

수지는 액체의 자연경화 또는 열경화성의 재료로서 물이 존재하는 곳에서도 사용할 수 있어야 하며, 기존관로와의 접착성이 우수하여야 한다. 사용 수지와 첨가제는 공법 및 시공조건

에 적합하도록 국내·외에서 공인된 제품이어야 한다.

② 수지 계량

수지 배합은 수지와 첨가제(경화제 또는 촉매제)가 시공조건에 맞게 알맞은 배합비를 갖도록 하여야 하며, 공법 및 시공조건을 고려하여 제작자가 제시하는 배합비를 준수하여야 한다.

③ 혼합

- 계량된 수지와 첨가제는 혼합기에서 완전히 혼합되도록 하여야 하며, 첨가제 종류별 혼합 우선순위를 준수하여야 하고, 혼합시 발생할 수 있는 기포가 잔존하지 않도록 조치하여야 한다.
- 혼합시간은 제작자가 제시하는 허용가능시간을 준수하여야 한다.
- 수지의 혼합장소는 반드시 직사광선을 차단시켜야 하며, 제작자가 제시하는 온도 및 습도 조건을 유지시켜야 한다.

④ 저장

시공자는 밀봉용기로 배달되는 수지에 대해 제작자로부터 수지의 사용기한을 제시받아야 하며, 밀봉 저장된 원수지는 제작자가 제시한 유효기간이 만료되었을 때에 사용해서는 안된다. 또한 수지의 저장시 습기와 직사광선을 차단시켜야 하고, 저장온도는 제작자가 제시한 온도를 준수하여야 한다.

제작자 및 시공자는 정기적으로 저장용기의 오염 여부를 검사하며, 오염이 발생하였을 때 즉시 제거하고 이에 대한 사항을 기록하여 보관한다.

2.1.3 지수제 충진 공법

(1) 지수제

지수제 충진공법에 사용되는 재료는 친수성 수지로서 콘크리트와 접착력이 뛰어난 저점도 수지 및 이와 동등이상의 재료를 사용하여야 하며, 기존 관체와 일체가 되어 충분한 강도를 발휘할 수 있는 품질이어야 한다.

(2) 지수제 계량

지수제 배합시 제작자가 제시하는 배합비를 준수하여 이에 맞게 계량하여야 하며, 지수제 및 사용 경화제의 종류에 따라 경화특성이 다르게 나타나므로 공법 및 시공조건에 적합하도록 하여야 한다.

(3) 혼합

① 지수제와 경화제는 완전히 혼합되도록 하여야 하며, 혼합시 발생할 수 있는 기포가 잔존하지 않도록 조치하여야 한다.

② 혼합시간은 제조사가 제시하는 혼합 허용가능 시간을 준수하여야 한다.

③ 지수제의 혼합장소는 반드시 직사광선을 차단시켜야 하며, 제작자가 제시하는 온도 및 습도 조건에 맞는 환경에서 시행한다.

(4) 저장

시공자는 지수제에 대해 제작자로부터 사용기한을 제시받아야 하며, 밀봉 저장된 원재료는 제작자가 제시한 유효기간이 만료되었을 때에 사용해서는 안된다. 또한 지수제의 저장시 습기와 직사광선을 차단시켜야 하며, 저장온도는 제작자가 제시한 온도를 준수하여야 한다.

제작자 및 시공자는 정기적으로 저장용기의 오염 여부를 검사하며, 오염이 발생하였을 때 즉시 제거하고 이에 대한 사항을 기록하여 보관한다.

2.1.4 보강링 공법

본 공법에 사용되는 재료인 지수용 고무슬리브와 스테인리스 슬리브는 기존관 벽체와 일체화되어야 한다.

2.2 맨홀보수 재료

본 비굴착 맨홀보수공에 적용 가능한 공법별 재료는 기존 관체와의 밀착성이 강하고, 고밀도, 고경도, 급경화성을 가진 품질로서 공법 고유의 제반 물성치에 합격한 것이어야 한다.

2.2.1 침투수차단 및 부식방지법

(1) 코팅재

코팅법에서 사용되는 재료는 맨홀 구조물의 방수를 위한 코팅재와 부식방지를 위한 코팅재로 구분된다. 방수용 코팅재는 포틀랜드 시멘트를 포함하고 있는 시멘트계 재료와 화학 첨가제 및 이와 동등이상의 재료를 사용하며, 방식용 코팅재는 비시멘트계 재료인 에폭시 수지 및 이와 동등이상의 재료를 사용한다. 이 때 코팅재는 기존 관체와 일체가 되어 충분한 강도를 발휘할 수 있는 품질이어야 한다.

(2) 코팅재 계량

방식용 코팅재인 에폭시 수지는 제작자가 제시하는 배합비를 준수하여 주제와 경화제를 계량하여야 한다.

(3) 혼합

① 수지의 주제와 경화제는 완전히 혼합되도록 하여야 하며, 혼합시 발생할 수 있는 기포가 잔존하지 않도록 조치하여야 한다.

② 혼합시간은 제작자가 제시하는 혼합 허용가능 시간을 준수하여야 한다.

③ 수지의 혼합장소는 반드시 직사광선을 차단시켜야 하며, 제작자가 제시하는 온도 및 습도조건에 맞는 환경에서 시행한다.

(4) 저장

시공자는 밀봉용기로 배달되는 코팅재에 대해 제작자로부터 재료의 사용기한을 제시받아야 하며, 밀봉 저장된 코팅재는 제작자가 제시한 유효기간이 만료되었을 시에 사용해서는 안된다. 또한 코팅재의 저장시 습기와 직사광선을 차단시켜야 하며, 저장온도는 제작자가 제시한 온도를 준수하여야 한다. 제작자 및 시공자는 정기적으로 저장용기의 오염 여부를 검사하며, 오염이 발생하였을 때 즉시 제거하고 이에 대한 사항을 기록하여 보관한다.

2.2.2 보강 라이닝공법

(1) 현장 타설 콘크리트 라이닝

이 시방서 KCS 61 10 40 콘크리트공사에 따른다.

(2) 강화섬유 시멘트 라이닝

① 강화섬유 시멘트

시멘트는 보통 포틀랜드 시멘트 및 동등 이상의 재료를 사용하며, 강화섬유가 혼합된 시멘트 모르타르는 기존 관체와 일체되어 충분한 강도를 발휘할 수 있는 품질이어야 한다.

② 재료의 계량

시멘트와 골재 및 섬유는 중량으로 계량되며, 물은 시멘트 제작자가 제시한 물의 양을 준수하여야 한다.

③ 혼합

계량된 시멘트 모르타르와 강화섬유는 완전히 혼합되어야 하며, 시멘트 모르타르에 사용되는 물의 양은 섬유의 양을 고려한 것이어야 한다.

④ 저장

시공자는 시멘트에 대해 제작자가 제시한 유효기간이 만료되었거나 굳어졌을 경우에는 사용해서는 안되며, 저장시 습기와 직사광선을 차단시켜야 한다. 세골재의 경우 옥외 저장시 기후에 대한 적절한 조치를 하여야 한다. 시공자는 정기적으로 재료의 올바른 저장 여부를 검사하며, 이에 대한 사항을 기록하여 보관한다.

(3) CIPP 라이닝

불량맨홀의 보수를 보강 라이닝 공법중 CIPP라이닝으로 사용하는 경우 사용 재료는 이 시방의 “KCS 61 80 10 하수도 전체보수공법”에 규정한 사용재료에 준한다.

단, 튜브를 제작할 때 길이와 두께에 대한 사항은 다음과 같다.

① 튜브길이

튜브의 최소길이는 맨홀의 깊이와 맨홀 상부에서 알맞은 수두를 위한 다운튜브길이를 더한 것으로 한다.

② 튜브두께

튜브의 두께는 중력관용 CIPP의 전체파손에 의한 두께로 설계한다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

3.1.1 협의 조정사항

발주자 및 시공자는 가스, 수도, 전기, 통신 등의 지하매설물 관련부서와 공사시 입회 필요성 여부 등을 협의한다. 한편 현장에서의 단수 및 물 돌리기, 교통장애 등에 대한 공사영향권에 있는 주민들의 민원 발생 가능성을 예측하여 대책을 수립하고 홍보 등의 조치를 취하여야 한다.

3.1.2 현장여건 파악

본 공사는 하수의 통수능력을 일시적으로 저해한다. 그러므로 현재유량을 조사하여 물 돌리기 작업계획 수립 시 참조하고, 우천 시 등 유하량이 증가할 경우 시공이 불가능하므로 강우 등의 예보

를 확인하는 작업이 필요하다.
또한 갑작스런 교통량의 증가를 초래할 수 있는 주변 공사나 행사계획 등을 공사 시행 수일 전에 파악한 후 공사일을 조정하는 등의 대안을 마련해야 한다.

3.1.3 설계서 검토

본 공사에 앞서 제출한 시공계획서 및 품질관리 계획서를 확인하여 공사 시행 전에 시공상의 문제점 여부를 재확인한다. 특히 관련 장비 및 전문 기술자의 확보가능성에 대하여 면밀히 검토하여야 한다.

3.1.4 안전조치

공사시행 안내문 설치와 같은 일반적인 안전조치 사항은 시공계획서에 준하여 재확인되어야 한다. 맨홀과 같은 하수도 시설의 밀폐지역으로 진입시 제반 안전규정 및 법규 등에 따라야 한다. 특히 유독성 또는 가연성 가스의 존재여부와 산소결핍 정도 등에 대한 조사와 평가가 선행되어야 하며, 이에 대한 대책을 강구하여야 한다.

3.2 작업준비

3.2.1 세정 및 검사

(1) 세정

관로나 맨홀 내부에 잔유물이 없도록 모든 퇴적물과 이물질이 깨끗이 제거되어야 하므로 시공자는 시공에 앞서 고압 세정기 등을 이용하여 세정작업을 수행한다.

(2) 검사

관로나 맨홀의 검사는 정비방법의 선정과 청소상태의 확인 등에 수행하며, 관로의 파손, 지장물, 연결관의 위치에 대하여 CCTV나 인력으로 조사되어야 한다. 이 때 조사시 투입되는 인력은 해당분야의 훈련 및 교육을 이수한 자로 경험이 풍부한 인력으로 수행되어야 한다.

3.2.2 관로의 지장물

(1) 부분보수

관로 내부에 보수를 방해할 수 있는 타관이나 돌출된 연결관 및 저면 부착물 등 여러 지장물들이 사전에 제거되어야 한다. 조사과정에서 발견된 지장물이 기존의 하수관 청소장비로 제거될 수 없는 경우에는 개착에 의하여 보수하여야 한다.

(2) 맨홀보수

보수를 방해할 수 있는 기존 맨홀에 설치된 발디딤쇠나 돌출된 본관 및 저면 부착물 등 여러 지장물들을 사전에 제거하여야 한다.

3.2.3 물 돌리기

시공자는 하수도시설의 사용이 불가능함을 해당 지역에 정식으로 사전 통보해야 하며, 그 지역 주

민에게 복구가 될 때까지 물의 사용을 중지 또는 자제하도록 홍보해야 한다.
이 시방에 적용되는 부분보수 공법과 맨홀보수공법은 적용 공법에 따라 작업중 통수가 가능하며, 이 경우 사전 물 돌리기 작업은 관내의 하수량에 따라 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 의해 생략할 수 있다.

(1) 부분보수

비굴착 공법으로 정비중인 관로에 하수가 흐를 경우 들뜸현상 및 경화 저하현상이 발생할 수 있으므로 물돌리기가 필요하다. 따라서 정비대상 관로의 상류지점과 연결관 부분에서 관로를 막아 하류지점이나 인접한 수계로 양수작업을 해야 한다. 이 때 펌프와 배수관은 흐름이 용이하도록 적절한 용량과 길이를 확보하여야 한다. 또한 오수받이가 없는 곳의 경우 관내부로부터 지수변을 설치하여 오수의 유입을 중지시켜야 한다.

(2) 맨홀보수

정비대상 맨홀과 연결된 관의 상류지점과 연결관 부분에서 관로를 막아 하류지점이나 인접한 수계로 양수작업을 해야 한다. 이 때 펌프와 배수관은 흐름이 용이하도록 적절한 용량과 길이를 확보하여야 한다.

3.3 시공기준

3.3.1 부분보수

(1) 고강도 에폭시 충진공법

① 보수부위 절삭

가. 시공자는 관로내면의 보수부위를 단단한 모체가 나올 때까지 절삭하여 에폭시 충진 후 모체부실로 인해 충진부위가 모체와 분리가 일어나지 않고 충분히 고결될 수 있도록 조치하여야 한다.

나. 시공자는 그라인딩과 물세척을 병용하거나 기타 적절한 공법을 적용하여 에폭시 접착면의 이물질, 기름, 먼지, 흄관 부스러기 등을 깨끗이 제거하여야 한다.

② 에폭시 혼합

이 절의 재료 2.1.1 (3)항에 따른다.

③ 에폭시 충진

가. 시공자는 절삭된 보수부위를 소정의 에폭시로 충진하여 모체면에 충분히 접착될 수 있도록 하며, 기존관 강도이상의 내력을 가질 수 있도록 시공한다.

나. 시공자는 에폭시로 충진된 보수부위를 기존관 내면과 일치되도록 깨끗하게 마감 미장하여 보수면이 수부되거나 일부 함몰되는 경우가 없도록 하여야 한다.

(2) 보강 라이닝공법

① 펠트의 재단

보강펠트는 보수 해당부위에 적합한 규격으로 재단되어야 하며, 이 때 보강 펠트의 두께는 시공개소의 균열 크기 및 길이, 관로내의 요철, 유수량, 온도 및 습도에 따라 사전에 조정하되 그 근거를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제시하여 승인을 받아야 한다.

② 수지의 혼합

이 절의 재료 2.1.2 (2)항에 따른다.

③ 함침

펠트에 혼합수지를 함침 시킨다.

④ 보강펠트의 관내면 부착 및 경화

가. 경화성 수지가 함침 된 보강펠트를 보수기재에 감아 보수개소에 정착시킨 후 압축공기 또는 기타의 방법을 이용하여 관 내면에 압착시켜야 한다.

나. 압착된 보강튜브가 자연경화 또는 열경화 하여 보수관 내면과 밀착되어 모체와 분리가 일어나지 않고 충분한 구조적, 수리적 기능을 수행토록 하여야 한다.

(3) 지수제 충진공법

① 보수기재의 정착 및 관내면 부착

시공자는 주입용 보수기재를 보수대상 부위에 정착시킨 후 압축공기 또는 기타의 방법을 이용하여 관내면에 압착시켜야 한다.

② 지수제 주입

시공자는 주입용 보수기재를 통해 지수제를 주입한다. 주입 완료 후 보수부위를 기존관 내면과 일치되도록 깨끗하게 마감미장하여 보수면이 돌출되거나 일부 함몰되는 경우가 없도록 하여야 한다.

(4) 보강링 공법

① 보수기재의 정착

시공자는 지수용 고무가 부착된 스테인리스 강판 보수기재에 감아 보수대상 부위에 정착시킨다.

② 관내면 부착

보수지점에 정착된 보수기재에 압축공기 또는 기타의 방법을 이용하여 관내면에 압착시킨다.

3.3.2 맨홀보수

(1) 침투수 차단 및 부식방지법

① 침투수 차단

시공자는 코팅작업을 시작하기 전에 맨홀 내의 침투수에 대하여 화학적 그라우팅 방수 및 충전 등으로 차단시켜야 한다.

② 되메우기

맨홀 내부의 파손된 부분이나 발디딤쇠를 제거하여 생성된 공간 등에 대하여 급경화성 시멘트 모르타르를 사용하여 되메우기를 하여야 한다.

③ 코팅

가. 방수 코팅

배합된 코팅재는 맨홀의 상태에 따라 최소 2단 이상을 코팅하여야 하며, 이 때 서로 직각 방향으로 발라야 한다.

나. 방식 코팅

충진재를 사용하지 않고 배합된 코팅재의 경우 솔 또는 스프레이를 사용하여 코팅하며, 충진재를 사용하여 배합된 코팅재는 흙손을 이용하여 코팅한다.

(2) 보강 라이닝공법

① 현장 타설 콘크리트 라이닝

가. 거푸집 제작

시공자는 맨홀의 형상에 맞는 거푸집을 제작하여야 하며, 설치된 거푸집은 콘크리트를 타설하는 동안 형상유지가 가능하며, 현장요원의 작업시 안전성이 확보될 수 있는 충분한 강도와 강성을 가져야 한다.

나. 라이닝

설치된 거푸집 내에 호스를 이용하여 배합된 콘크리트를 타설한다.

이 때 콘크리트가 하수관내로 유입되는 것을 방지하여야 하며, 배합된 콘크리트 타설 후 진동기를 과도하게 사용할 때 콘크리트의 재료분리 현상이 발생할 수 있으므로 주의하여야 한다.

② 강화섬유 시멘트 라이닝

가. 침투수 차단

시공자는 라이닝작업을 시작하기 전에 맨홀 내의 침투수에 대하여 화학적 그라우팅 방수 및 충전 등으로 차단시켜야 한다.

나. 되메우기

맨홀 내부의 파손된 부분이나 발디딤쇠를 제거하여 생성된 공간 등에 대하여 급경화성 시멘트 모르타르를 사용하여 되메우기를 하여야 한다.

다. 라이닝

라이닝은 2회 시행되어야 하며, 라이닝 전에 맨홀의 표면은 물방울이 존재하지 않는 범위 내에서 충분한 물기가 있어야 한다. 라이닝 작업을 할 때 맨홀의 하부에서 상부로 시행한다.

③ CIPP 라이닝

CIPP 라이닝 공법의 시공기준은 이 시방의 “2-11-2 전체보수공법”에 규정한 시공기준에 준한다.

3.4 현장 품질관리

3.4.1 부분보수

(1) 일반사항

비굴착 부분보수공법 시공 후 완성된 제품의 품질관리를 위해서는 각 공법의 특성 및 현장조건을 고려하여 다음과 같이 품질관리 시험을 수행하여야 한다. 다만 공사감독자(건설사업관리자)의 요구에 의하여 항목 및 빈도를 가감할 수 있다.

① 현장 검사시험

설치 및 경화가 완료된 완성품에 대해 관내 CCTV 주행에 의한 조사를 시행하는 것으로서 완성된 시공품에 대해 현장에서 직접 관내 요철 및 주름 등에 대한 합격여부를 판단하기 위한 시험이며, 시험대상 및 항목은 다음과 같다.

가. 시험대상 및 빈도

관경 및 두께는 물론 공사일시 등 시공조건이 변화하는 모든 완성품에 대하여 시행하여야 한다.

나. 시험항목

(가) 보강공법

CCTV 주행에 의한 조사

(나) 지수공법

CCTV 주행에 의한 조사 및 수밀시험

② 관리시험

일반적으로 시공현장에서 직접 별도의 시편을 제작하여 제품의 구조적인 특성 파악과 적합성 여부를 판단하기 위함이며 시험대상 및 항목은 다음과 같다.

가. 시험대상 및 빈도

관경 및 두께는 물론 공사일시 등 시공조건이 변화하는 모든 완성품에 대하여 시행하여야한다.

나. 시험항목

휨(휨강도, 휨 탄성계수)시험, 인장(압력관)시험, 접착강도 시험(고강도 에폭시충진 공법)

(2) 고강도 에폭시 충진공법

① 시편제작

시공자는 공사감독자(건설사업관리자)의 입회하에 시공된 충진 수지와 동일한 별도의 시편을 만들고 20℃ 경화기간 7일 경화 후의 시편에 대해서 다음 항목에 대한 시험을 실시하고 그 결과를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

② 물성치

완성품은 <표 1-1-1>에 주어진 것과 같은 최소값의 초기 강도를 만족시켜야 한다.

<표 1.1.1> 최소 초기강도

구 분	시 험 법	최 소 값
휨 강 도	KS M 3382	200 MPa 이상
휨 탄성계수	KS M 3382	17,300 MPa 이상
접 착 강 도	KS M 3734	25 MPa 이상

주) 모든 공법의 물성치는 공인 시 인정된 자체 강도기준을 만족시켜야 한다.

(3) 보강 라이닝공법

① 시편제작

시공자는 시공된 보강튜브와 동일한 조건으로 공사감독자(건설사업관리자)의 입회하에 별도의 시편을 만들어 다음 항목에 대한 시험을 실시하고 그 결과를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

② 물성치

보강라이닝 공법의 물성치는 공인시 인정된 공법 고유의 강도기준을 만족시켜야 한다.

(4) 지수제 충진공법

① 시편제작

시공자는 공사감독자(건설사업관리자)의 입회하에 시공된 지수제와 동일한 별도의 시편을 만들어 다음 항목에 대한 시험을 실시하고 그 결과를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

② 물성치

지수제 충진공법의 물성치는 공인시 인정된 공법 고유의 강도기준을 만족시켜야 한다.

3.4.2 맨홀 보수

비굴착 맨홀보수 후 완성된 제품의 품질관리를 위하여 각 공법의 특성 및 현장조건을 고려하여 다음과 같이 품질관리 시험을 수행하여야 한다. 다만 공사감독자(건설사업관리자)의 요구에 의하여 항목 및 빈도를 가감할 수 있다.

(1) 침투수 차단 및 부식방지법

① 현장검사 시험

보수된 맨홀내의 누수여부와 균열 및 기타 공극 등을 확인하기 위한 시험이며, 시험대상 및 항목은 다음과 같다.

가. 시험대상 및 빈도

맨홀의 구경 및 공사일시 등 시공조건이 변화하는 모든 완성품에 대하여 시행하여야 한다.

나. 시험항목

균열, 공극, 누수

② 관리시험

가. 시험대상 및 빈도

맨홀의 구경 및 공사일시 등 시공조건이 변화하는 모든 완성품중 방식용 코팅을 한 경우에 해당한다.

나. 시험항목

황화수소 가스의 영향 평가

(2) 보강 라이닝공법

① 현장 타설 콘크리트 라이닝

이 시방서 KCS 61 10 40 콘크리트공사의 현장 품질관리에 따른다.

② 강화섬유 시멘트 라이닝

가. 현장검사 시험

보수된 맨홀내의 누수여부와 균열 및 기타 공극 등을 확인하기 위한 시험이며, 시험대상 및 항목은 다음과 같다.

(가) 시험대상 및 빈도

맨홀의 구경 및 공사일시 등 시공조건이 변화하는 모든 완성품에 대하여 시행하여야 한다.

(나) 시험항목

균열, 공극, 누수

나. 관리시험

완성품의 구조적인 특성 파악과 적합성 여부를 판단하기 위한 시험으로 시공자는 시공시 사용된 콘크리트를 공사감독자(건설사업관리자)의 입회하에 별도의 시편을 만들어 다음 항목에 대한 시험을 실시하고 그 결과를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

(가) 시험대상 및 빈도

맨홀의 구경 및 공사일시 등 시공조건이 변화하는 모든 완성품에 대하여 시행하여야한다.

(나) 시험항목

압축강도 시험, 인장강도 시험

③ CIPP 라이닝

가. 현장검사 시험

설치 및 경화가 완료 된 완성품에 대해 육안 조사를 시행하는 것으로써 공법에 따라 현장에서 누수 및 맨홀내 요철과 주름 등에 대한 합격여부를 판단하기 위한 시험이며, 시험대상 및 항목은 다음과 같다.

(가) 시험대상 및 빈도

맨홀의 구경 및 공사일시 등 시공조건이 변화하는 모든 완성품에 대하여 시행하여야 한다.

(나) 시험항목

이 절 “KCS 61 80 05 하수도 전체보수공법”에 따른다.

3.4.3 관리시험

완성된 CIPP의 구조적인 특성 파악과 적합성 여부를 판단하기 위한 시험으로 시공자는 시공된 보강튜브와 동일한 조건으로 공사감독자(건설사업관리자)의 입회하에 별도의 시편을 만들어 다음 항목에 대한 시험을 실시하고 그 결과를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

(1) 시험대상 및 빈도

맨홀의 구경 및 공사일시 등 시공조건이 변화하는 모든 완성품에 대하여 시행하여야한다.

(2) 시험항목

휨(휨강도, 휨탄성계수)시험

(3) 물성치

불량맨홀의 보수를 CIPP 라이닝 공법으로 시공한 경우의 관리시험 항목에 해당하는 요구 물성치는 이 시방의 “KCS 61 80 05 하수도 전체보수공법”에 규정한 단기시험 물성치에 따른다.

3.4.4 조건부시험

신공법의 검증 또는 수지 및 튜브 등 재료상의 변화가 있을 때 시행하여야 한다.

(1) 시험대상 및 빈도

공사감독자(건설사업관리자)가 현장여건 및 시공여건을 고려하여 필요하다고 인정할 경우에 시행하여야 한다.

(2) 시험항목

누수시험, 박리시험을 하여야 한다.

3.5 보수 및 재시공

완성품에 대해 해당 공법별로 전술된 현장품질관리 기준을 적용할 때 충분히 만족할 만한 값을 가지지 못하거나, 특히 공사감독자(건설사업관리자)의 요구사항이 있을 때에는 완성품을 제거하고 동등한 보수를 한다.

3.6 현장 뒷정리

시공자는 비굴착 하수관로 부분보수공사와 맨홀보수공사가 완료된 후 공사로 인하여 영향을 미친 제반 도시 기반시설과 민간시설에 대한 원상복구를 즉시 완벽하게 하여야 한다. 이 때 고려하여야 할 뒷정리 사항은 다음과 같다.

3.6.1 부분보수 후 현장 뒷정리

(1) 하수관로의 원상회복

본 공사를 위하여 임시로 설치한 지수전 및 펌프 등과 같은 하수 우회시설과 차단한 상수도시설에 대하여 원상 복구한다. 또한 본 공사로 인하여 하류관로 등에 침적한 퇴적물을 제거하여야 한다.

(2) 도로 및 교통제한의 원상회복

공사 안내판 철거 등 일반인 출입 통제를 즉시 해제하여야 한다.

(3) 폐기물 처리

본 공사로 인하여 도로 등에 발생한 수지 잔유물 등을 철저히 제거한다.

3.6.2 맨홀보수 후 현장 뒷정리

(1) 발 디딤쇠 설치

시공자는 맨홀보수를 위하여 제거 되었던 발 디딤쇠를 설계서에 제시된 간격대로 설치하여야 한다. 발 디딤쇠는 편리성과 안전성이 충분히 고려되어야 하며, 내식성이 있는 재질이어야 한다. 사용되는 제품은 회주철품 2종(GC 15 :KS D 4301)을 사용하며, STS 또는 철근 19㎜ 사용할 때 방청피복을 하여 사용하도록 한다.

(2) 인버트 설치

시공자는 설계서에 제시된 규격에 따라 해당 맨홀에 대해서 반드시 인버트를 설치하여야 한다. 인버트의 발디딤부는 10～20 %의 횡단경사를 두며, CIPP로 시공할 경우 맨홀하부에 발생되는 잉여 보강 튜브를 최대한 활용하여 인버트 설치의 정밀도를 확보하여야 한다.

(3) 하수관로의 원상회복

본 공사를 위하여 임시로 설치한 지수전 및 펌프 등과 같은 하수 우회시설과 차단한 상수도시설에 대하여 원상 복구한다. 또한 본 공사로 인하여 하류관로 등에 침적한 퇴적물을 제거하여야 한다.

(4) 도로 및 교통제한의 원상회복

공사 안내판 철거 등 일반인 출입 통제를 즉시 해제하여야 한다.

(5) 폐기물 처리

본 공사로 인하여 도로 등에 유출된 수지 잔류물 등은 철저히 제거한다.

3.7 완성품 관리

3.7.1 시공자는 관 내면 혹은 맨홀 내면에 대한 보수내용을 확인할 수 있도록 해당부위를 CCTV로 촬영하여 그 내용을 상세하게 수록한 보고자료를 준공도서와 함께 제출하여야 한다.

3.7.2 보고자료에는 관 보수내용, 관로의 제원, 연결관 위치 등을 필히 포함시켜 발주자가 하수관망도 및 대장을 보완하고 하수도 GIS 입력자료 를 보완할 수 있도록 하여야 한다.

KCS 61 80 20 : 2017

기존 암거 보수공법

2017년 10월 27일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

환경부

KCS 61 80 20 기존 암거보수 공법

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 기존 암거 또는 콘크리트 구조물 보수공에 대해 적용한다.

1.2 주요내용

1.2.1 철근노출 및 노출부위 파손

1.2.2 재료분리

1.2.3 콘크리트 파손

1.2.4 콘크리트 균열 등

1.3 참조기준

다음 기준은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1.3.1 토목공사 일반표준시방서(국토교통부)

1.3.2 콘크리트 표준시방서(국토교통부)

1.3.3 콘크리트 구조설계 기준 (국토교통부)

1.3.4 콘크리트 구조물의 보수·보강요령 (한국콘크리트학회)

1.3.5 비파괴 시험법에 의한 콘크리트 강도평가 요령 (한국콘크리트학회)

1.3.6 콘크리트 구조물의 진단요령 (한국콘크리트학회)

1.4 제출물

1.4.1 시공계획서

시공자는 시공하기에 앞서 설계서 상의 암거 이상상태 등을 고려하여 적용공법의 시행타당성 검토 자료와 설계서 및 현장의 각종 상황을 고려, 적용공법에 대한 장비, 사용재료, 시공방법, 검사방법 등을 포함한 시공계획서를 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 후 시공해야 한다.

1.4.2 제품자료

사용되는 재료의 각종 성과에 대한 완성품은 이 시방에 적합하여야 한다. 시공자는 공사에 사용되는 모든 재료를 포함한 공법에 대하여 국내·외에서 공인된 자료에 근거하여 작성된 공법고유의 관련 품질관리계획서를 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 하고, 반드시 이에 따른 검사 및 시험에 합격한 재료와 공법을 사용하여야 한다.

1.4.3 협의자료

시공자는 관련기관과 협의가 필요한 경우 시공 전에 협의자료를 작성하여 제출하여야 하며 협의결과를 시공자의 날인 후 서면으로 제출하여야 한다.

2. 재료 : 해당사항 없음

3. 시공

3.1 단면복구 공법(철근 노출부)

3.1.1 공법개요

콘크리트 구조물의 철근노출에 따른 철근부식의 경우로서 단면복구 공법(철근노출부)은 부식된 철근 부위까지의 콘크리트를 파취하고 철근의 녹을 완전히 제거한 다음 철근에 대한 방청처리와 콘크리트에 대한 프라이머 도포, 에폭시수지 모르타르나 폴리머시멘트 모르타르 등의 재료로 충전하는 공법이다.

3.1.2 표면 전처리(열화부 제거 및 치핑)

(1) 손상부위의 노후 콘크리트 및 콘크리트의 들뜸이 있는 부분을 전동해머, 치핑기 등을 이용하여 처리 한다.
(2) 연약부분은 와이어 브러시, 그라인더 등으로 제거한다.
(3) 시공면에 부착된, 오물, 레이턴스 등은 와이어 브러시, 에어펌프 등으로 제거한다.

3.1.3 철근 녹 제거

(1) 전동 와이어 브러시 등을 사용하여 철근부위의 녹을 완전히 제거한다.
(2) 약품을 사용하여 제거하는 것은 지양한다.

3.1.4 고압 물 세척

(1) 콘크리트 열화부분을 완전히 제거한 후 고압세척기를 사용하여 표면 위에 남아있는 모래, 이물질 등을 완전히 제거한다.
(2) 세정 순서는 위쪽에서 아래쪽으로 하고 오염된 물이 아래쪽 벽면에 부착되지 않도록 주의하여

세정하며, 겨울철에는 동결에 유의한다.

(3) 유지 등으로 더러워진 부분은 용제나 전용세제를 사용하여 세정한다.

(4) 충분히 건조한 후 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받는다.

3.1.5 방청 도포재 도포(철근방청처리)

(1) 재료

시멘트 성분을 함유한 특수 무기질계 분말과 고분자 수지를 혼합하여 노출 철근의 방청 처리재로 사용하고, 철 구조물 및 철근 등의 방청을 위한 두께 도막형의 시멘트계 코팅재로도 사용한다.

(2) 특성

① 표면에 치밀한 부동태 피막이 형성됨으로써 강재의 부식보호

② 수분, 공기의 불 투과성 도막형성을 통한 부동태 피막의 장기간 보호유지

③ 무독성, 무용제성, 비휘발성, 비발화성

④ 도막의 유연성 : 지름 10mm 굴곡에 견딤

⑤ 강재, 철근, 콘크리트 및 유사 건자재와의 부착성 우수

(3) 혼합

① 혼합장비는 재료를 쉽게 균일히 혼합할 수 있는 것을 선택한다(핸드믹서).

② 정량배합을 위한 저울 및 필요용기를 준비한다.

③ 방청 도포재 분말과 혼화재의 배합비는 지정된 것을 준수한다.

④ 현장상황에 따라 약간의 변동이 있을 수 있으며, 그런 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 결정한다.

(4) 시공

① 도포량은 시방서에 기재된 것을 준수한다.

② 붓, 로울러, 본타일건 등을 이용하여 세밀히 도포를 실시한다.

③ 비가 내리는 경우나 비가 예상되는 경우, 저온(5℃이하) 및 고온(30℃이상)에서는 시공을 피한다.

3.1.6 바탕 강화제 도포

(1) 재료

중성화된 콘크리트 면에 우수한 접착력을 바탕으로 부착력을 강화하고 열화된 구조물의 미세균열을 치유하며 유해물질 침투를 차단하고 구조물 표면강화를 위한 바탕강화제로 한다.

(2) 특성

① 미세한 입자로 구성되어 균열보수능력이 우수하고 균열발생을 억제한다.

② 접착력이 우수하여 바탕면과의 부착력을 강화한다.

③ 시공이나 장비청소에 유기용제(신너 등)를 사용치 않으므로 환경오염이 없다.

(3) 시공

① 바탕강화제는 원액 그대로 사용하며 로울러, 붓, 스프레이, 본타일건 등을 이용해서 바탕 면에 1회 이상 도포한다.

② 대상 면이 충분히 건조되었는가를 확인한 후 도포한다.

③ 노출 철근 도포 시에는 붓을 이용해서 충분히 도포하여야 한다.
④ 특히, 바탕 면이 요철이 많은 경우는 2회 이상 충분히 도포한다.
⑤ 도포한 침투성 구체강화/접착증강제가 벽면을 따라 흘러 떨어지는 경우에는 더 이상 도포를 하지 말아야 한다.
⑥ 사용한 공구는 물로 즉시 세척한다.
⑦ 침투성 구체강화/접착증강제 도포후의 공정은 완전히 건조한 후(3~4시간 후)에 실시한다.
⑧ 시공시 비나 눈이 내리거나, 다습 등에 의해 결로가 예상되는 경우에는 시공을 가급적 피한다.
⑨ 도포 후 건조되기 전에 동결이 예상되는 경우에는 작업을 가급적 피한다. 부득이 하게 시공을 할 때에는 한중콘크리트시방에 따른다.

3.1.7 단면복구(폴리머시멘트모르타르)작업

(1) 재료

폴리머시멘트계를 기본으로 한 재료로서 시멘트 수화물과 폴리머 복합체의 특성을 최대로 극대화시킨 단면 복구 모르타르로 내구성을 보유한 콘크리트구조물 보수용 재료로 사용한다.

(2) 특성

① 기존 콘크리트와의 접착성이 우수하다.
② 강도 발현성이 높고, 조기 강도가 우수하다.
③ 수축, 팽창이 없어 박리, 박락 및 균열이 없다.
④ 중성화 저항성이 우수하다.
⑤ 동결융해, 내구성 및 내후성이 우수하다.
⑥ 시공이 간편하고 작업성이 우수하다.

(3) 시공

① 폴리머시멘트 모르타르 시공시 가능한 숙련된 기술자에 의해 타설되어야 한다.
② 미장작업을 하는 것을 원칙으로 하되 공사감독자(건설사업관리자)의 판단 하에 필요시 적합한 방식을 선택할 수 있으며, 당해공사별 특별시방에 명시된 방법을 선행 적용한다.
③ 미장작업을 할 경우 표면미관을 고려하여 평탄하게 하며 경험과 기술이 풍부한 미장공에 의해 작업을 실시한다.
④ 미장작업시 천장부위를 시공할 때는 재료의 무게로 인한 처짐이 발생할 수 있으므로 1회 미장두께는 10mm이상을 한번에 시공하지 않는다.
⑤ 혼합은 재료의 균질성 및 수지, 첨가제의 충분한 용해를 위하여 반드시 3분 이상 혼합하여야 한다.
⑥ 폴리머 모르타르를 시공 두께에 맞추어 균일하게 도포한 후 흙손이나 브러쉬를 이용하여 면을 고르게 펴 준다. 이때 시공시 1회 시공 두께는 20mm 이하로 시공을 해야 한다.
⑦ 물과 혼합된 몰탈은 30분 이내에 타설을 완료하여야 한다.
⑧ 본 모르타르의 도포 두께에 대한 표준 소요량은 다음과 같다.

시공두께(mm)	10	20	30	40	50
소요량(Kg/cm^2)	20	40	60	80	100

3.1.8 표면보호마감재 도포

(1) 재료

시멘트를 주성분으로 한 특수 무기계 분말 재료로서 물과 혼합하여 각종 콘크리트 구조물의 노출 마감면, 내·외벽의 중성화나 열화방지를 위해 사용되는 콘크리트, 모르타르 표면보호마감재로 한다.

(2) 특성

① 무독성, 무용제성, 비휘발성, 비발화성
② 습윤면 시공 가능
③ 신축이 좋아 진동부위의 작업이 우수
④ 강재, 철근, 콘크리트 및 유사 건자재와의 부착성 우수
⑤ 내화학성, 내 오염성이 우수하여 노출 콘크리트 구조물의 보호 마감에 큰 효과
⑥ 무수축성으로 균열이 발생하지 않으며 이산화탄소 투과성이 적어 콘크리트 중성화에 대한 방지효과(저항성)가 큼

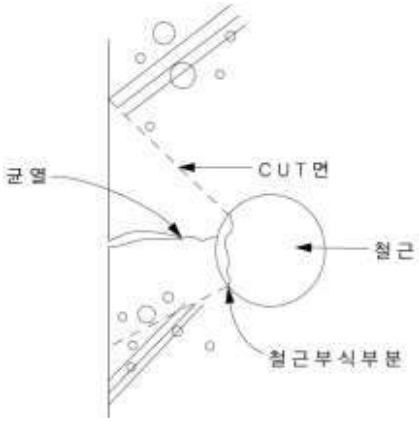
(3) 시공

① 혼합장비는 재료를 쉽게 균일히 배합할 수 있는 것을 선택한다(핸드믹서).
② 정량배합을 위한 저울 및 필요용기를 준비한다.
③ 시공에 필요한 재료의 양을 산정한다.(혼합 후 30분 이내에 사용가능한 양)
④ 물의 양은 현장 여건에 따라 증감하여 사용한다.(8.75 L ~11.25 L/1포)

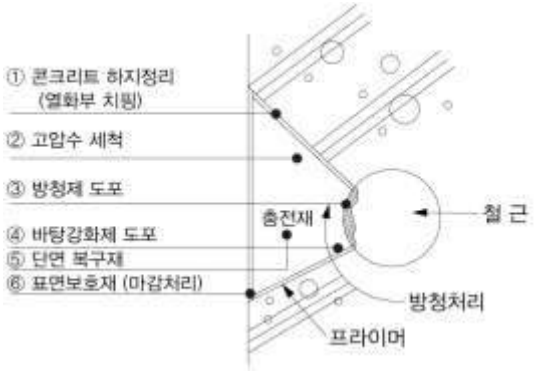
(4) 마감재 도포

① 도포량은 시방서에 기재된 것을 준수한다. (0.33kg/m^2 - 로울러 1회 기준)
② 붓, 로울러, 뿜칠장비를 이용하여 1시간 이내에 1차 도포하고 건조(2시간 이상)후 2차 도포한다.
③ 시공시 배합된 재료의 침전 방지를 위해 수시로 핸드믹서로 다시 혼합한다.
④ 대기나 콘크리트의 온도가 5℃이하 또는 24시간 이내에 5℃이하 또는 시공후 8시간 이내에 비가 예상되면 가급적 시공을 피한다.
⑤ 대기온도가 30℃이상일 때는 가급적 시공을 피한다.

3.1.9 손상도 및 보수·보강도(예시)



<철근 부식 손상도>



<보수·보강도>

3.2 단면복구 공법(일반부)

3.2.1 공법개요

이 공법은 콘크리트 부재의 손상(콘크리트 파손, 재료분리, 박리박락, 백태 등)의 깊이와 정도가 비교적 적으며, 철근이 노출되지 않은 경우에 적용되는 공법으로서 단면복구공법(일반부)은 손상 콘크리트 부재의 직사각형이나 정사각형으로 10mm정도 깊이까지 파취하고 콘크리트면에 대한 프라이머 도포, 에폭시수지 모르타르나 폴리머시멘트 모르타르 등의 재료로 충전하는 공법이다.

3.2.2 표면 전처리(열화부 제거 및 치핑)

(1) 손상부위의 노후 콘크리트 및 콘크리트의 들뜸이 있는 부분을 전동해머, 치핑기 등을 이용하여 처리한다.
(2) 연약부분은 와이어 브러시, 그라인더 등으로 제거한다.
(3) 시공면에 부착된, 오물, 레이턴스 등은 와이어 브러시, 에어펌프 등으로 제거한다.

3.2.3 고압 물 세척

(1) 콘크리트 열화부분을 완전히 제거한 후 고압세척기를 사용하여 표면 위에 남아있는 모래, 이물질 등을 완전히 제거한다.
(2) 세정 순서는 위쪽에서 아래쪽으로 하고 오염된 물이 아래쪽 벽면에 부착되지 않도록 주의하여 세정하며, 겨울철에는 동결에 유의한다.
(3) 유지 등으로 더러워진 부분은 용제나 전용세제를 사용하여 세정한다.
(4) 충분히 건조한 후 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받는다.

3.2.4 바탕 강화제 도포

(1) 재료
중성화된 콘크리트 면에 우수한 접착력을 바탕으로 부착력을 강화하고 열화된 구조물의 미세균열을 치유하며 유해물질 침투를 차단하고 구조물 표면강화를 위한 바탕강화제로 한다.
(2) 특성
① 미세한 입자로 구성되어 균열보수능력이 우수하고 균열발생을 억제한다.
② 접착력이 우수하여 바탕 면과의 부착력을 강화한다.
③ 시공이나 장비청소에 유기용제(신너 등)를 사용치 않으므로 환경오염이 없다.
(3) 시공
① 바탕강화제는 원액 그대로 사용하며 로울러, 붓, 스프레이, 본타일건 등을 이용해서 바탕면에 1회 이상 도포한다.
② 대상 면이 충분히 건조되었는가를 확인한 후 도포한다.
③ 특히, 바탕 면이 요철이 많은 경우는 2회 이상 충분히 도포한다.
④ 도포한 침투성 구체강화/접착증강제가 벽면을 따라 흘러 떨어지는 경우에는 더 이상 도포를 하지 말아야 한다.

⑤ 사용한 공구는 물로 즉시 세척한다.
⑥ 침투성 구체강화/접착증강제 도포후의 공정은 완전히 건조한 후(3~4시간 후)에 실시한다.
⑦ 시공시 비나 눈이 내리거나, 다습 등에 의해 결로가 예상되는 경우에는 시공을 가급적 피한다.
⑧ 도포 후 건조되기 전에 동결이 예상되는 경우에는 작업을 가급적 피한다. 부득이 하게 시공을 할 때에는 한중콘크리트시방에 따른다.

3.2.5 단면복구(폴리머시멘트모르타르)작업

(1) 재료

폴리머시멘트계를 기본으로 한 재료로서 시멘트 수화물과 폴리머 복합체의 특성을 최대로 극대화시킨 단면 복구 모르타르로 내구성을 보유한 콘크리트구조물 보수용 재료로 사용한다.

(2) 특성

① 기존 콘크리트와의 접착성이 우수하다.
② 강도 발현성이 높고, 조기 강도가 우수하다.
③ 수축, 팽창이 없어 박리, 박락 및 균열이 없다.
④ 중성화 저항성이 우수하다.
⑤ 동결융해, 내구성 및 내후성이 우수하다.
⑥ 시공이 간편하고 작업성이 우수하다.

(3) 시공

① 폴리머시멘트모르타르 시공시 가능한 숙련된 기술자에 의해 타설되어야 한다.
② 미장작업을 하는 것을 원칙으로 하되 공사감독자(건설사업관리자)의 판단 하에 필요시 적합한 방식을 선택할 수 있으며, 당해공사별 특별시방에 명시된 방법을 선행 적용한다.
③ 미장작업을 할 경우 표면미관을 고려하여 평탄하게 하며 경험과 기술이 풍부한 미장공에 의해 작업을 실시한다.
④ 미장작업시 천장부위를 시공할 때는 재료의 무게로 인한 처짐이 발생할 수 있으므로 1회 미장두께는 10mm 이상을 한번에 시공하지 않는다.
⑤ 혼합은 재료의 균질성 및 수지, 첨가제의 충분한 용해를 위하여 반드시 3분 이상 혼합하여야 한다.
⑥ 폴리머모르타르을 시공 두께에 맞추어 균일하게 도포한 후 흙손이나 브러쉬를 이용하여 면을 고르게 펴 준다. 이때 시공 시 1회 시공 두께는 20mm 이하로 시공을 해야 한다.
⑦ 물과 혼합된 몰탈은 30분 이내에 타설을 완료하여야 한다.
⑧ 본 모르타르의 도포 두께에 대한 표준 소요량은 다음과 같다.

시공두께(mm)	10	20	30	40	50
소요량(kg/cm^2)	20	40	60	80	100

3.2.6 표면보호마감재 도포

(1) 재료

시멘트를 주성분으로 한 특수 무기계 분말 재료로서 물과 혼합하여 각종 콘크리트 구조물의 노출 마감면, 내·외벽의 중성화나 열화방지를 위해 사용되는 콘크리트, 모르타르 표면보호마감재로 한다.

(2) 특 성

① 무독성, 무용제성, 비휘발성, 비발화성

② 습윤면 시공가능

③ 신축이 좋아 진동부위의 작업이 우수

④ 강재, 철근, 콘크리트 및 유사 건자재와의 부착성 우수

⑤ 내화학성, 내오염성이 우수하여 노출 콘크리트 구조물의 보호 마감에 큰 효과

⑥ 무수축성으로 균열이 발생하지 않으며 이산화탄소 투과성이 적어 콘크리트 중성화에 대한 방지효과(저항성)가 큼

(3) 시공

① 혼합장비는 재료를 쉽게 균일히 배합할 수 있는 것을선택한다(핸드믹서).

② 정량배합을 위한 저울 및 필요용기를 준비한다.

③ 시공에 필요한 재료의 양(혼합 후 30분 이내에 사용가능한 양)을 산정한다.

④ 물의 양(8.75 L ~ 11.25 L/1포)은 현장 여건에 따라 증감하여 사용한다.

(4) 마감재 도포

① 도포량은 시방서에 기재된 것(0.33kg/m2 - 로울러 1회 기준)을 준수한다.

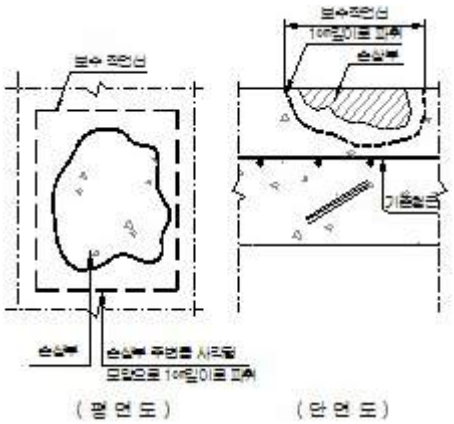
② 붓, 로울러, 뿜칠장비를 이용하여 1시간 이내에 1차 도포하고 건조(2시간 이상)후 2차 도포한다.

③ 시공시 배합된 재료의 침전 방지를 위해 수시로 핸드믹서로 재혼합한다.

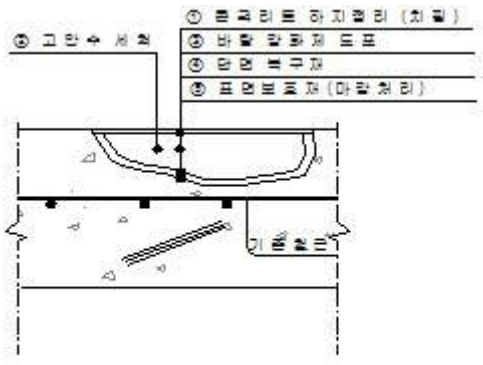
④ 대기나 콘크리트의 온도가 5℃이하 또는 24시간 이내에 5℃이하 또는 시공 후 8시간 이내에 비가 예상되면 가급적 시공을 피한다.

⑤ 대기온도가 30℃이상을 때는 가급적 시공을 피한다.

3.2.7 손상도 및 보수·보강도(예시)



<일반 열화부 손상도>



<보수 보강도>

3.3 표면처리 공법

3.3.1 공법개요

이 공법은 조적부 균열(미장크랙 등)의 손상부위로서 V컷팅후 에폭시탄성 실링제를 충전하여 적용하는 공법으로 유동성 균열방지 및 접착력, 내구성, 방수성 등이 우수한 공법이다.

3.3.2 재료

(1) 황변현상이 없는 것으로 한다.
(2) 신율이 우수한 것으로 한다.
(3) 접착력이 우수한 것으로 한다.
(4) 은폐력이 우수하며 단 1회 페인트 도장으로 마감할 수 있는 것으로 한다.
(5) 페인트 도색 후 갈라지는 현상이 없는 것으로 한다.

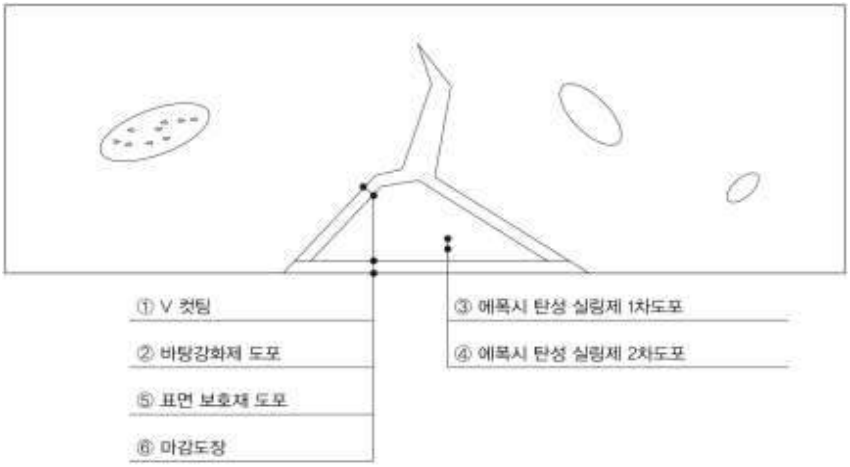
3.3.3 주의 사항

(1) 붓 작업시 물은 과량으로 첨가하지 말아야 한다.
(2) 사용 후 뚜껑은 꼭 막아야 한다.
(3) 시공 온도가 5℃이하인 경우 작업을 중단한다.
(4) 얼지 않게 보관한다.
(5) 직접 피부에 접촉하지 않게 하고 만약 눈에 묻었을 때 물로 세척한 후 의사 진찰을 받는다.
(6) 작업을 마친 후에는 사용한 도구 용기 등을 신너나 물 등으로 닦아 놓는다.

3.3.4 시공 방법

(1) 기존 구조물의 균열부위를 V컷팅 한 다음 오염물질(분진)을 제거한다.
(2) 바탕강화제(에폭시 프라이머)를 도포한다.
(3) 에폭시탄성 실링제를 1차로 충전한다.
(4) 에폭시탄성 실링제를 2차로 충전한다.
(5) 황변현상 방지 및 탄성율을 위하여 표면보호제(크랙카바제)를 도포한다.
(6) 수성페인트로 마감도장한다.

3.3.5 손상도 및 보수·보강도(예시)



[그림 7-4-1] 표면처리공법

3.4 에폭시수지 주입공법

3.4.1 공법개요

이 공법은 콘크리트 구조물의 균열 손상부위로서 구조물 내부의 일체화와 구체보강을 위하여 균열부위를 면처리 후 좌대를 부착, 에폭시 수지주입을 실시하여 경화시키는 공법으로 저수축성 및 침투성이 뛰어나고 접착력이 강한 우수한 공법이다.

3.4.2 균열 정밀 조사

크랙 게이지 및 육안조사로 균열상태, 폭, 깊이 등을 정밀 조사한다.

3.4.3 균열 주입

(1) 표면 하지처리

디스크 샌드 등으로 균열 주변 기름기, 도장재 등 이물질을 제거한다.

(2) 균열부 청소

브러쉬 및 에어 콤프레서 등으로 균열주변의 각종먼지 등을 깨끗이 청소한다.

(3) 주입용 좌대 설치

균열면에 따라 200mm 간격으로 설치한다.

(4) 균열부 씰링

주입으로 인한 씰링재 탈락이 없도록 주의하며 24시간 이상 양생한다.

(5) 주사기 설치

부착된 좌대에 설치하고 약액주입을 확인할 수 있도록 주사기 표면에 표시를 하여야 하며 주입정도에 대하여 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받아야 한다.

(6) 에폭시 양생

주입된 에폭시는 48시간 이상 양생한다.

(7) 마무리

양생이 끝나면 주입좌대 및 주사기를 제거하고 본 공사의 표면 마감 공정과 동일하게 마감처리 한다.

3.4.4 주입제 배합

배합용기는 가급적 둥근 용기가 좋으며 주제와 경화제를 정해진 비율로 정확히 계량하여 상, 하, 좌, 우 주제와 경화제가 골고루 섞이도록 충분히 교반해야 하고 특히 바닥, 구석 등에 미혼합물이 남지 않게 한다.

3.4.5 주입작업

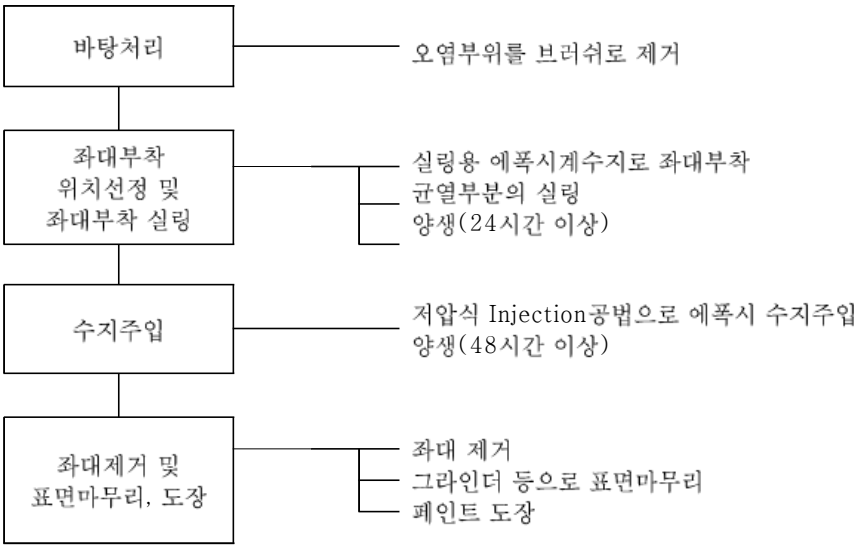
배합한 수지를 한통에 오래두면 발열이 빨리 나므로 주입기에 담아 분산시켜 놓고 주입하는 것이 좋다. 주입기를 한꺼번에 전부 다 걸면 균열 내부가 진공 상태가 되어 주입이 안 될 수 있으니 공기 배출구를 주는 것이 좋다.

3.4.6 추가주입

콘크리트 모체가 부실한 경우 충분히 주입해야 하며 주입기 내에 수지가 없을 경우 재차 주입하고 양생기간을 충분히 준다.

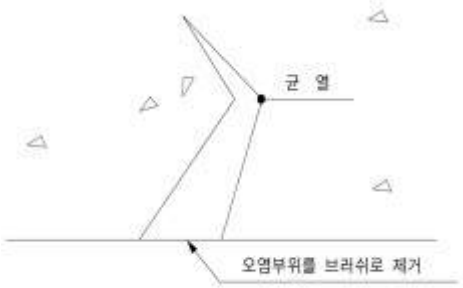
3.4.7 제거 작업

주입기내의 수지가 손에 묻어나지 않는 정도면 망치, 그라인더 등으로 평탄하게 갈아내고 페인트로 마감하는 것이 좋다.

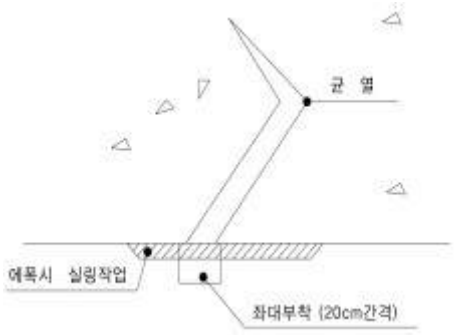


3.4.8 보수·보강도(예시)

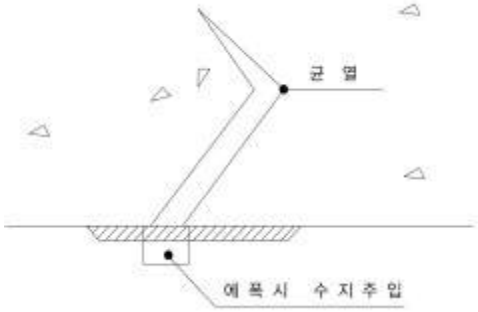
(1) 바탕처리



(2) 좌대부착 및 실링



(3) 수지주입



(4) 좌대제거 및 표면 마무리, 도장



3.5 지수공법

3.5.1 공법개요

이 공법은 지하수유입의 구조물 손상부위로서 주입구(injection hole)을 뚫어 그라우트제를 주입하여 경화시키는 공법이다.

3.5.2 균열 정밀 조사

크랙 게이지 및 육안조사로 균열상태, 폭, 깊이 등을 정밀 조사한다.

3.5.3 균열 주입

(1) 표면 하지처리

3.5.4 시공면 청소

와이어 브러쉬, 그라인더 등을 사용하여 시공할 면을 깨끗이 청소한다.

3.5.5 주입구(Injection Hole) 뚫기

(1) 콘크리트 균열부에 직접 주입구를 뚫는다. 가능한 한 깊게 뚫는다.

(2) 정해진 간격(200~250mm 간격)으로 주입구를 뚫는다.

3.5.6 팩커(packer) 설치

(1) 고무 슬리브가 주입구에 완전히 묻히도록 팩커를 설치한다.
(2) 소켓렌치를 이용하여 완전히 조여 준다(너무 세게 조여주면 팩커가 파손할 위험이 있음).

3.5.7 균열 내부 청소

(1) 에어 콤프레서를 이용하여 주입구 내부를 깨끗이 청소한다.
(2) 팩커를 통해 펌핑(15~20kg/cm^2)다. 수직균열인 경우는 밑에서부터 위로 수평균열인 경우는 좁은 부분부터 한다.

3.5.8 주입

(1) 초기 펌핑압력은 20~35kg/cm^2정도를 유지하고 균열부로 그라우트제가 흘러나올 때까지 5kg/cm^2씩 서서히 압력을 증가시킨다.
(2) 균열부에는 초기엔 물이 나오고 다음에는 그라우트 발포제가 흘러나오므로 유의하며 다음 주입구 이동 간격을 조절한다.
(3) 발포가 안 된 그라우트제가 균열부로 흘러나오게 되면 다음 팩커로 이동 주입한다.
(4) 모든 주입이 끝나면 각각의 팩커에 30~50cc 정도의 물을 주입하여 주입구 안의 그라우트제를 완전히 경화시킨다.

3.5.9 팩커(packer) 제거

24시간 정도 경과 후 팩커를 제거한다. 만약 적은 균열부위가 남아있으면 다시 그라우트제를 주입하여 완전히 경화시킨다.

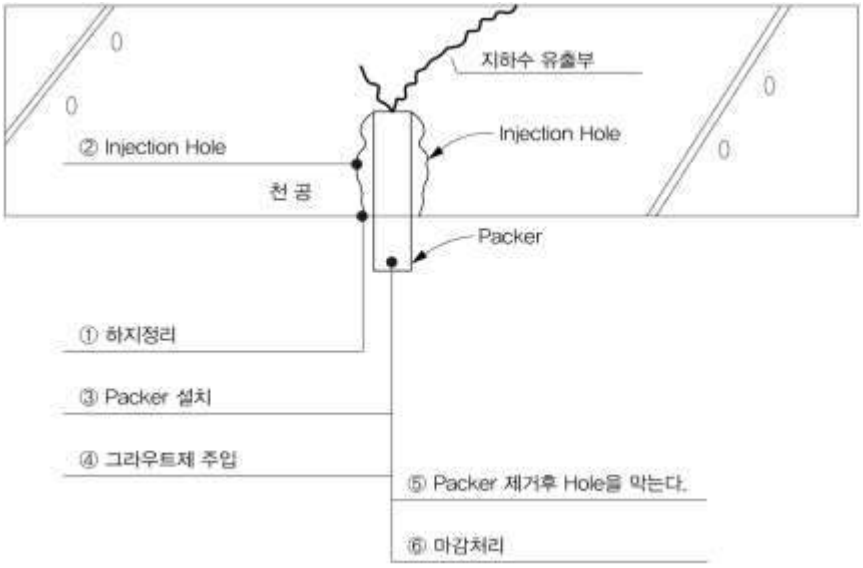
3.5.10 주입구 막기

속결성 급결지수 시멘트로 팩커가 제거된 주입구를 막는다.

3.5.11 마감작업

(1) 균열 부위에 묻어있는 그라우트제를 제거한다.
(2) 마감재를 도포하여 표면을 평활하게 하여준다.

3.5.12 보수·보강도(예시)



[그림 7-4-2] 지수공법